MITSUBISHI

Changes for the Better

# 三菱保護継電器 高圧受配電用
# MELPRO™-Aシリーズ

**MOC-A・MDG-A**
**MUV-A・MOV-A**
**MGR-A・MVG-A**

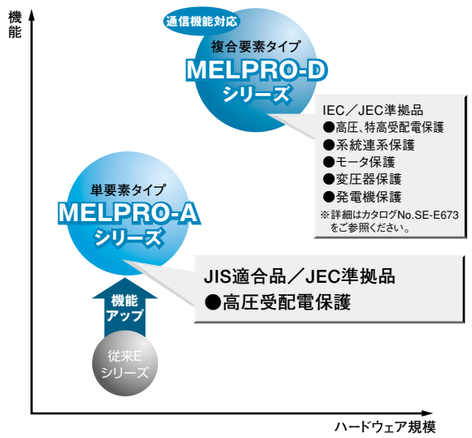
Digital Technology
Advance Quality

MELPRO™-A

# 高圧系統の保護・制御システムの「MELPRO-Aシリーズ」。

# 信頼性を支える卓越した機能。

受配電システムの信頼性をいかに向上するか、ビルや工場などのあらゆる設備にとって重要な課題です。
保護・制御システムの機能強化を図り、大停電事故を防ぐためには保護継電器は欠くことはできません。
電気機械形、トランジスタ形の時代を経て、いまや保護継電器の主流はディジタル形に確実に移行しています。
数十年にわたり、ディジタル継電器開発で培ってきた
三菱電機の豊富なノウハウと最新の電子技術を結集した
「MELPRO-Aシリーズ」。
保護継電器の高機能化を求める、時代のニーズにお応えします。

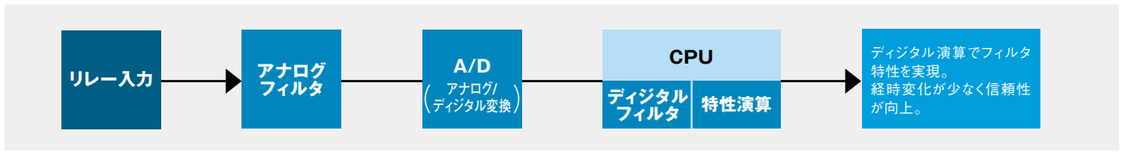



## 高精度&高速化

### ディジタル時代の先端をゆく高性能CPUを搭載。

高速ディジタル演算により、従来にない高精度な保護を実現。動作特性をソフトウェアでコントロールすることで、経時変化が少なく安定性に優れています。

■ディジタル演算




## 高信頼性

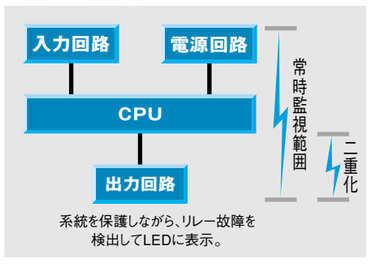
### もしものトラブルに備える「常時監視機能」を採用。

入力、電源、CPUの回路を常にチェックする「常時監視機能」を搭載。万が一、リレー故障が発生した場合でもいち早く状況を把握できます。さらに「出力回路二重化」により、部品不良などによる誤動作も防止します。

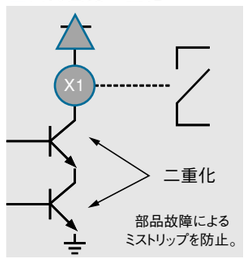
### 優れた耐環境性。

サージやノイズ、高周波、携帯電話の電波、温度、湿度などの影響を受けにくい構造です。

■常時監視機能




■出力回路二重化

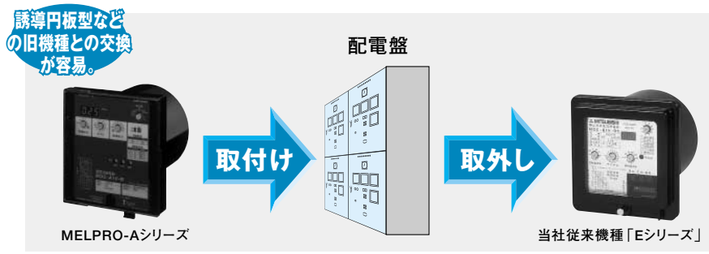





## リニューアル対応

### 当社従来機種との互換性があり、設計変更が容易でリニューアルにも最適。

当社従来機種「Eシリーズ」と盤加工寸法は同一です。アダプタなどを使用することなく、容易にリニューアルが可能です。また従来機種との互換性が高く、設計変更も最小限となります。




■新旧一覧表

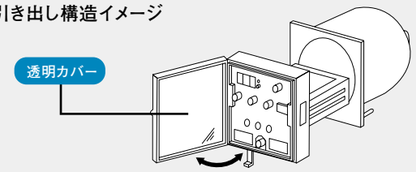
| Eシリーズ | MELPRO-Aシリーズ | Eシリーズ | MELPRO-Aシリーズ |
|---|---|---|---|
| MOC-E1V-R/RD | MOC-A1V-R/RD | MOV-E1V-R/RD | MOV-A1V-R/RD |
| MOC-E1T-R/RD | MOC-A1T-R/RD | MGR-E1V-F | MGR-A1V-F |
| MDG-E1V-R/RD | MDG-A1V-R/RD | MGR-E1V-R/RD | MGR-A1V-R/RD |
| MDG-E2V-R/RD | MDG-A2V-R/RD | MGR-E1T-R | MGR-A1T-R |
| MUV-E1V-R/RD | MUV-A1V-R/RD | MVG-E1V-R/RD | MVG-A1V-R/RD |
| MUV-E11V-R | MUV-A1V-R | MVG-E2V-R/RD | MVG-A2V-R/RD |

## 省メンテナンス

### 「ユニット引出し構造」だから保守点検もスムーズで安心。{RD(引出し)形の場合}

配電盤からユニットをそのまま引出すことができるので、保守性が向上します。またケース側にはCT短絡片を有しCTオープンを自動的に防止します。

■ユニット引き出し構造イメージ




## 目次


MELPRO-Aシリーズ …… 1
種類と用途、形名の見方、
保護継電器の役割、事故の種類と保護継電器 …… 5

**保護継電器**

MELPRO-Aシリーズ継電器

〔高圧受電用〕
MOC-A1形過電流継電器〈JIS C 4602適合品〉…… 7
MDG-A1形地絡方向継電器〈JIS C 4609適合品:ZVT(ZPD)対応〉 17
MGR-A1形地絡継電器〈JIS C 4601適合品〉……30
MUV-A1形不足電圧継電器〈JEC 2511準拠品〉……40
MOV-A1形過電圧継電器〈JEC 2511準拠品〉……45
MVG-A1形地絡過電圧継電器〈JEC 2511準拠品:ZVT(ZPD)対応〉 50

〔高圧配電用〕
MDG-A2形地絡方向継電器〈JIS C 4609準拠品:EVT対応〉……55
MVG-A2形地絡過電圧継電器〈JEC 2511準拠品:EVT対応〉……63

**保護継電器関連機器とその他**

MZT形零相変流器 ……69
MPD-3形零相電圧検出器 ……71
MGX-1形電流トリップ補助箱 ……72
RDTT14形試験用端子台 ……73
MDX-A形模擬入力試験器 ……76
EG-4形電流制限抵抗器 ……80
カバーのお取扱いについて ……80
小形丸胴引出形(RD)ケース内部のサブユニット引出し・収納操作……81
端子配列 ……82
外形および盤穴明寸法 ……83
アダプタ ……87
保護継電器と遮断器の組合せ〈具体例〉……88
過電流継電器と遮断器・変流器の組合せ ……89
保護機能の信頼性向上について ……90
更新推奨時期 ……90
保守・点検 ……90
三菱高圧受電用保護継電器の新旧形名変遷表 ……91
安全上のご注意 ……93

# ディジタル化により、高度な機能と容易な保護

## 過電流継電器［MOC-A1形］

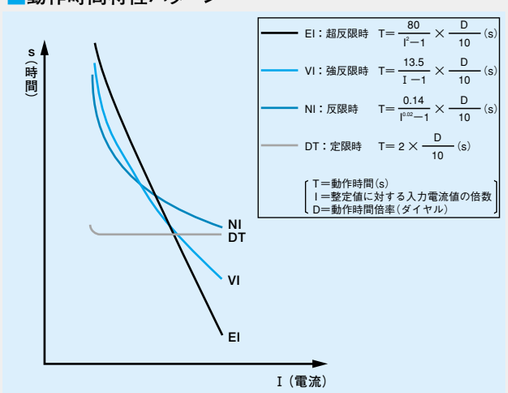
### 4つの動作時間特性を搭載し、保護協調が容易。

上位および下位機器との保護協調が求められる過電流継電器。「MOC-A1形」は動作時間特性を4種搭載しています。限時ダイヤルの細分化（0.25～20）により、既設機械形OCRをはじめ従来のOCRのリニューアルがスムーズに行えます。

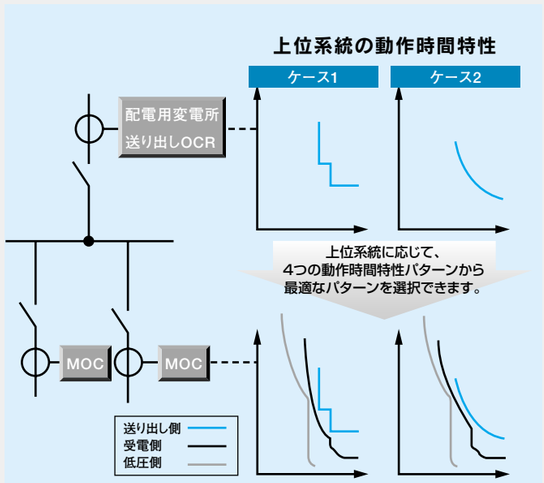
### 配変送り出しOCRの条件に応じた、最適な動作時間特性が選択可能。

限時要素は4種の動作時間特性を搭載。配電用変電所送り出しOCRの協調条件や下位機器の条件に応じて、各種保護協調条件に最適な特性を選ぶことができ、設計時間の短縮が図れます。

■動作時間特性パターン




■動作時間特性を4種搭載。上位OCRとの保護協調も容易。




### 励磁突入電流による不要動作を2段限時特性により防止。

「MOC-A1形」の瞬時要素は2段限時特性としているので、励磁突入電流による不要動作防止が容易です。



# 協調を実現した「MELPRO-Aシリーズ」。

## 地絡方向継電器［MDG-A1形］

### 地絡事故を高精度に検知、他フィーダの事故による不要動作を防止。

設備容量の増加に伴うもらい事故防止策として、地絡方向保護ニーズは急速に高まっています。「MDG-A1形」は数々の最新技術を採用。地絡事故検出に最適なリレーです。

Io, Vo常時計測機能
系統事故記録機能
搭載

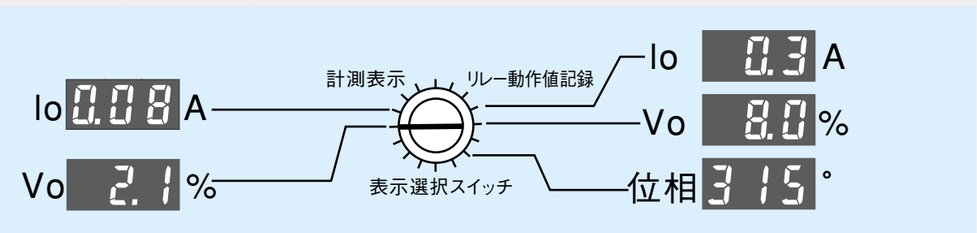
### 充実した計測表示機能により、整定値の設定も容易。

系統のIo,Voを継電器自体が常時計測表示していますので、系統正常時の残留Vo,常時漏洩電流Ioを把握でき、最適整定が可能。

### 地絡事故時のデータを記憶する「系統事故記録機能」。

地絡事故発生時の系統入力値を測定・保存します。表示選択スイッチを切替えることでIo,Vo,位相などの各値をLED表示。事故原因の早期究明、速やかな運転正常化に貢献します。

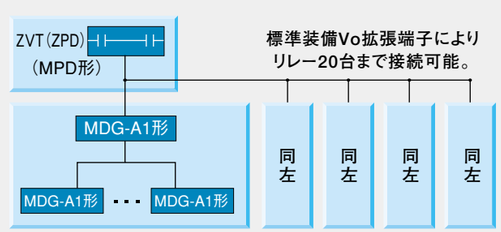
■スイッチ切替えで、各種保存データを表示。




### あらゆる階層に同一機種で対応。増設時や設置場所の変更も容易。

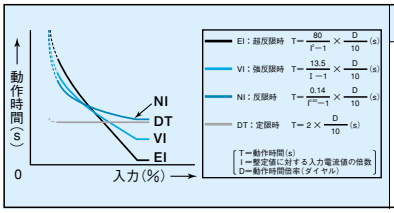
「MDG-A1形」の設置に際しては、受電回路及び分岐回路といった階層による制約を受けません。また使用条件スイッチの設定で、すべての国内高圧系統に対応できる優れた汎用性を備えています。

■1台の零相電圧検出器ZVT（ZPD）に、最大105台まで接続可能。



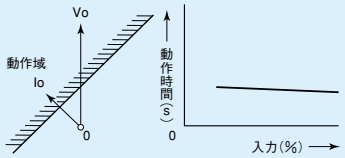
# 種類と用途

## 1.過電流継電器（MOC-A）



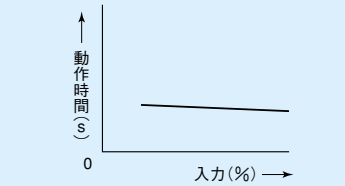

| 形　名 | 構　造 | 用　途 |
|---|---|---|
| MOC-A | 静止形<br>(ディジタル形) | JIS C 4602（1986）規格を満足した過電流要素2相分を1台に収納した静止形過電流継電器で高圧受電点・分岐線の保護に適します。 |

## 2.地絡方向継電器（MDG-A1・A2）



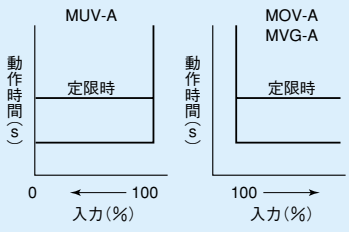

| 形　名 | 構　造 | 用　途 |
|---|---|---|
| MDG-A1 | 静止形<br>（ディジタル形） | JIS C 4609規格を満足した静止形の継電器で保護対象区間の対地充電電流が大きい場合の高圧受電の地絡方向保護に用いられます。<br>この継電器は専用のコンデンサー接地形MPD-□形零相電圧検出器及びMZT形ZCTと組合せて使用されます。 |
| MDG-A2 | 静止形<br>（ディジタル形） | JIS C 4609に準拠した静止形の継電器で高圧配電の地絡方向保護に用いられます。<br>この継電器は市販のEVTと専用のMZT形ZCTと組合せて使用されます。 |

## 3.地絡継電器（MGR-A）




| 形　名 | 構　造 | 用　途 |
|---|---|---|
| MGR-A | 静止形<br>（アナログ形） | JIS C 4601規格を満足した静止形の継電器で地絡保護に用いられます。<br>この継電器は専用のMZT形ZCTと組合せて使用されます。<br>なお、保護対象区間の対地充電電流が大きい場合には外部事故で不要応動しますので地絡方向継電器の採用が必要となります。 |

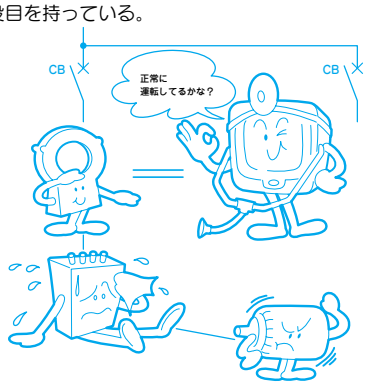
## 4.電圧継電器（MUV-A,MOV-A,MVG-A）




| 形　名 | 構　造 | 用　途 |
|---|---|---|
| MUV-A | 静止形<br>（ディジタル形） | JEC 2511規格に準拠した静止形の継電器で不足電圧保護に用いられます。 |
| MOV-A | 静止形<br>（ディジタル形） | JEC 2511規格に準拠した静止形の継電器で過電圧保護に用いられます。 |
| MVG-A | 静止形<br>（ディジタル形） | JEC 2511規格に準拠した静止形の継電器で地絡過電圧保護に用いられます。<br>MVG-A1形継電器は専用のコンデンサ接地形MPD-□形零相電圧検出器と一方、MVG-A2形継電器は市販のEVTと組合せて使用されます。 |

## 保護継電器の役割

保護継電器とは、電力系統の各機器（電力線・電動機・変圧器など）に発生する過負荷・短絡事故や地絡事故などの異常現象を、計器用変圧器や変流器を介して検出し、この事故による影響が正常な機器へ波及するのを最小限に防ぐために出力信号を出して、しゃ断器等の開閉器を速やかに働かせて、事故区間を切り離す役目を持っている。

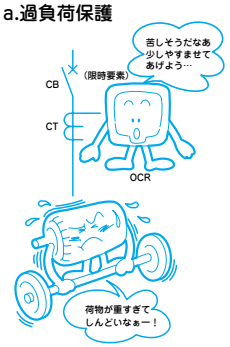



## 事故の種類と保護継電器

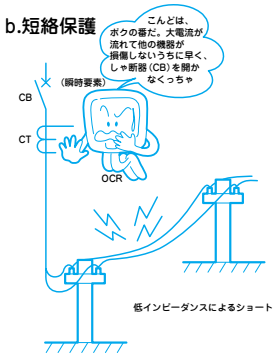
### (1)過負荷・短絡事故と過電流継電器（OCR）

過電流継電器（OCR：Over Current Relay）は、過負荷・短絡事故を保護するもので、過負荷事故については限時要素にて保護をおこない、短絡事故については瞬時要素にて保護をおこなう。

a.過負荷保護




b.短絡保護



# 形名の見方

※ご注文の際は下記形名にてご指定願います。

## 1.MELPRO-Aシリーズ

□ − □□ □ − □形

| | |
|---|---|
| MOC | 過　電　流 |
| MDG | 地 絡 方 向 |
| MGR | 地　　絡 |
| MUV | 不 足 電 圧 |
| MOV | 過　電　圧 |
| MVG | 地絡過電圧 |

| | |
|---|---|
| A1 | シ リ ー ズ |
| A2 | シ リ ー ズ |

A2タイプはMDGとMVGのみ

| | |
|---|---|
| V | 電圧引外し |
| VB | |
| T | 電流引外し |

TタイプはMOCとMGRのみ

| | |
|---|---|
| R | 丸胴ケース（小形） |
| RD | 丸胴引出ケース（小形） |
| F | 表面取付形 |

FタイプはMGRのみ

## 2.零相変流器　MGR形地絡継電器及びMDG形地絡方向継電器と組合せて使用します。

MZT−□形零相変流器

| | |
|---|---|
| 53 | 一次導体貫通穴径（φ53mm） |
| 68 | 一次導体貫通穴径（φ68mm） |
| 90 | 一次導体貫通穴径（φ90mm） |
| 110 | 一次導体貫通穴径（φ110mm） |
| 160 | 一次導体貫通穴径（φ160mm） |
| 250 | 一次導体貫通穴径（φ250mm） |

| | |
|---|---|
| 52D | 鉄心分割形・一次導体貫通穴径（φ52mm） |
| 77D | 鉄心分割形・一次導体貫通穴径（φ77mm） |
| 112D | 鉄心分割形・一次導体貫通穴径（φ112mm） |

## 3.零相電圧検出器　MDG形地絡方向継電器と組合せて使用します。

MPD−□形零相電圧検出器

| | |
|---|---|
| 3 | 碍子形でMDG-A1V-R及びMVG-A1V-R形継電器と組合せて使用します。 |

## 4.補助箱

M□X−1形

| | |
|---|---|
| G | MDGリレーを電流引外し形CBと組合せるための補助箱 |

## 5.RDTT14形試験用端子台　Aシリーズの引出形RDシリーズ継電器の単体試験時に用いると便利です。

## 6.MDX-A形模擬入力試験器　MZT形ZCT及びMPD-3形ZVT（ZPD）と組合せて使用される継電器の単体試験に用いると便利です。

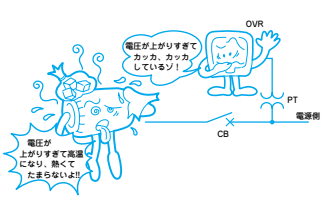
### ⚠安全上に関するご注意

●ご使用の前に取り扱い説明書をよくお読みの上正しくお使いください。

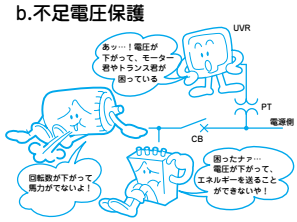
### (2)異常電圧と過電圧・不足電圧継電器（OVR・UVR）

異常電圧には発電機の故障による電圧の急上昇や、停電か短絡事故による電圧低下の２通りがある。前者は過電圧継電器（OVR：Over　Voltage　Relay）により保護し、後者は不足電圧継電器（UVR:Under Voltage Relay）により保護する。

a.過電圧保護



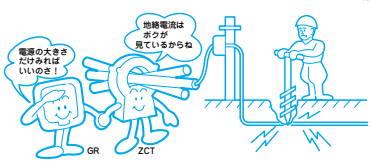

b.不足電圧保護



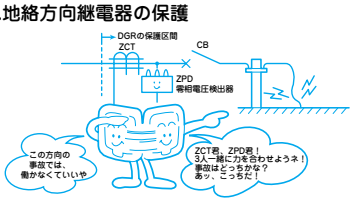

### (3)地絡事故と地絡継電器（GR・DGR）

地絡事故とは、電気回路の絶縁が劣化又は破壊して、大地と接触することで短絡事故時の電流よりは小さい。保護継電器としては、事故電流の大きさのみで検出する地絡継電器（GR：Ground Relay）と、事故の方向を検出する地絡方向継電器（DGR:Directional Ground　Relay）とがある。一般的にはGRが多く使用されているが、最近は設備内のケーブル長が長くなる場合が多いため、他の回路の地絡事故による不要動作防止としてDGRが使用される。なお、高圧受電用GRは専用の零相変流器（ZCT）と、又DGRは専用のZCTおよび専用の零相電圧検出器と組合わせて使用する。一方、構内高圧配電用DGRは専用のZCTおよび市販のEVTと組合わせて使用する。

a.地絡継電器の保護




b.地絡方向継電器の保護



# MOC-A1シリーズ過電流継電器〔JIS C 4602適合品〕

図1-1　MOC-A1V-R

## 特長

1. ディジタルタイプの過電流継電器であり、高精度で安定した特性を保ちます。
2. 過電流2要素を1台に収納しています。
3. 保護協調のとり易い動作時間特性を内蔵しました。
   （限時要素は超反限時、強反限時、反限時、定限時の4種類を搭載
   瞬時要素は2段限時）
4. 常時自己監視機能の充実及び出力回路の二重化により、信頼性が更に向上しました。
5. 多彩な表示機能により、チェック機能が充実しました。
6. 事故の種別、事故相の区別が確実に検知できる動作表示機能を持っています。
7. 限時電流整定値に「LOCK」を設けましたので、瞬時要素の試験が容易となります。

## 形式および定格仕様

| 形名 | | | MOC-A1V-R | MOC-A1V-RD | MOC-A1T-R | MOC-A1T-RD |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 形番 | | | 090PGA | 509PGA | 091PGA | 510PGA |
| 引外し方法 | | | 電圧引外し | | 電流引外し | |
| 定格 | 電流 | | 5A | | | |
| | 周波数 | | 50／60Hz切替え | | | |
| 整定 | 限時電流 | | LOCK*-3-3.5-4-4.5-5-6A | | | |
| | ダイヤル | | 0.25*-0.5-1-1.5-2-2.5-3-3.5-4-5-6-7-8-9-10-20 | | | |
| | 瞬時電流 | | LOCK*-10-15-20-25-30-35-40-50-60A | | | |
| | 使用条件設定 | 周波数 | 50Hz（SW1-ON）-60Hz*（SW1-OFF）切替え | | | |
| | | 動作時間特性（限時要素） | 超反限時特性（EI）* SW3-OFF,SW4-OFF | | | |
| | | | 強反限時特性（VI）SW3-OFF,SW4-ON | | | |
| | | | 反限時特性（NI）SW3-ON,SW4-OFF | | | |
| | | | 定限時特性（DT）SW3-ON,SW4-ON | | | |
| 表示 | 自己監視 | | 正常時にはLED（緑色）：RUNが点灯 | | | |
| | 動作表示 | | R相、T相、瞬時：動作時　黒色→橙色に変わります。（手動復帰式） | | | |
| | 数値表示 | | 表示項目／表示範囲：電流計測*：2～30A／時限経過：0～10／限時整定：Lo，3～6A／ダイヤル整定：0.25～20／瞬時整定：Lo，10～60A／周波数設定：50～60Hz／限時特性設定：EI，VI，NI，DT<br>CT2次電流入力値が1.1A以上にて表示します。 | | | |
| 定格消費VA | | | 定常時：5.0VA、動作時：6.0VA | | | |
| ケース | | | 小形丸胴ケース（図16-1） | 小形丸胴引出ケース（図16-2） | 小形丸胴ケース（図16-1） | 小形丸胴引出ケース（図16-2） |
| 質量 | | | 約1.1Kg | 約1.2Kg | 約1.1Kg | 約1.2Kg |

整定の「LOCK」とは、その要素をロックして動作させないためのものです。　　＊印は工場出荷時設定です。

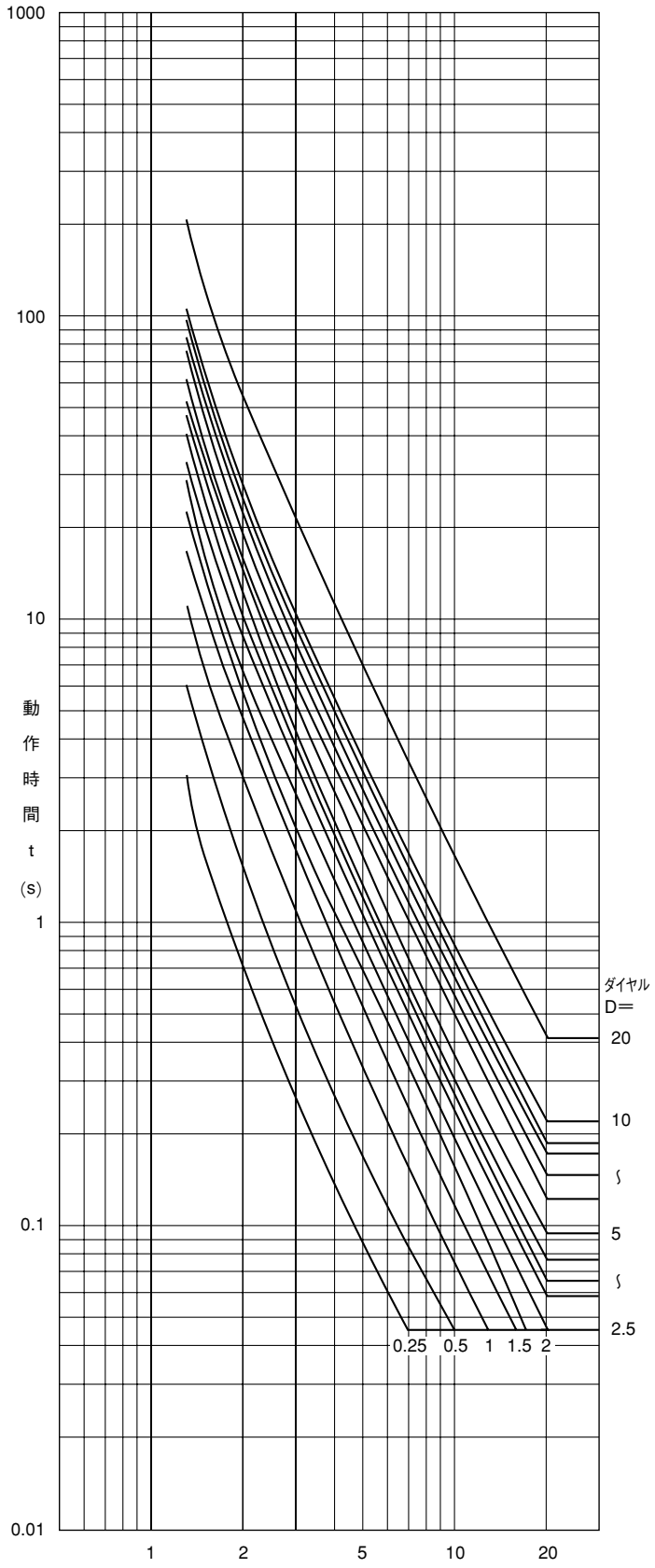
# 特性

<table>
<tr><th>項目</th><th colspan="3">性能</th></tr>
<tr><td>標準使用状態</td><td colspan="3">周囲温度：−20〜+50℃ただし、氷結しない状態（最高使用温度：+60℃）　相対湿度：30〜80%　標高：2000m以下<br>その他：異常な振動・衝撃または傾斜を受けない状態、有毒なガス・過度の塵埃および水分にさらされない状態</td></tr>
<tr><td>不動作特性</td><td colspan="3">瞬時要素を最小動作値整定とし整定値の80%電流を急激に印加したとき、動作しない。</td></tr>
<tr><td>動作値特性</td><td>限時要素</td><td colspan="2">各整定値±10%以内</td></tr>
<tr><td></td><td>瞬時要素</td><td colspan="2">各整定値±15%以内</td></tr>
<tr><td>復帰値特性</td><td colspan="3">各整定値の80%以上</td></tr>
<tr><td>動作時間特性</td><td colspan="3">限時要素（3A整定時）　特性例は図1-2〜4を参照<br>①超反限時
<table>
<tr><th>ダイヤル</th><th>入力倍率（%）</th><th>動作時間（s）</th></tr>
<tr><td rowspan="4">10</td><td>300</td><td>10±17%</td><td rowspan="2">公称値</td></tr>
<tr><td>700</td><td>1.67±12%</td></tr>
<tr><td>(200)</td><td>(27±17%)</td><td rowspan="2">参考値</td></tr>
<tr><td>(500)</td><td>(3.3±12%)</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>ダイヤル</th><th>入力倍率（%）</th><th>動作時間（s）</th></tr>
<tr><td rowspan="4">6</td><td>300</td><td>6±17%</td><td rowspan="2">特性管理値<br>(特性試験点)</td></tr>
<tr><td>700</td><td>1±12%</td></tr>
<tr><td>(200)</td><td>(16±17%)</td><td rowspan="2">参考値</td></tr>
<tr><td>(500)</td><td>(2±12%)</td></tr>
</table>
②強反限時
<table>
<tr><th>ダイヤル</th><th>入力倍率（%）</th><th>動作時間（s）</th></tr>
<tr><td rowspan="4">10</td><td>300</td><td>6.75±17%</td><td rowspan="2">公称値</td></tr>
<tr><td>700</td><td>2.25±12%</td></tr>
<tr><td>(200)</td><td>(13.5±17%)</td><td rowspan="2">参考値</td></tr>
<tr><td>(500)</td><td>(3.38±12%)</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>ダイヤル</th><th>入力倍率（%）</th><th>動作時間（s）</th></tr>
<tr><td rowspan="4">6</td><td>300</td><td>4.05±17%</td><td rowspan="2">特性管理値<br>(特性試験点)</td></tr>
<tr><td>700</td><td>1.35±12%</td></tr>
<tr><td>(200)</td><td>(8.1±17%)</td><td rowspan="2">参考値</td></tr>
<tr><td>(500)</td><td>(2.03±12%)</td></tr>
</table>
③反限時
<table>
<tr><th>ダイヤル</th><th>入力倍率（%）</th><th>動作時間（s）</th></tr>
<tr><td rowspan="4">10</td><td>300</td><td>6.30±17%</td><td rowspan="2">公称値</td></tr>
<tr><td>700</td><td>3.53±12%</td></tr>
<tr><td>(200)</td><td>(10.3±17%)</td><td rowspan="2">参考値</td></tr>
<tr><td>(500)</td><td>(4.28±12%)</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>ダイヤル</th><th>入力倍率（%）</th><th>動作時間（s）</th></tr>
<tr><td rowspan="4">4</td><td>300</td><td>2.52±17%</td><td rowspan="2">特性管理値<br>(特性試験点)</td></tr>
<tr><td>700</td><td>1.41±12%</td></tr>
<tr><td>(200)</td><td>(4.01±17%)</td><td rowspan="2">参考値</td></tr>
<tr><td>(500)</td><td>(1.71±12%)</td></tr>
</table>
④定限時
<table>
<tr><th>ダイヤル</th><th>入力倍率（%）</th><th>動作時間（s）</th></tr>
<tr><td rowspan="4">10</td><td>300</td><td>2±17%</td><td rowspan="2">公称値</td></tr>
<tr><td>700</td><td>2±12%</td></tr>
<tr><td>(200)</td><td>2±17%</td><td rowspan="2">参考値</td></tr>
<tr><td>(500)</td><td>2±12%</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>ダイヤル</th><th>入力倍率（%）</th><th>動作時間（s）</th></tr>
<tr><td rowspan="4">9</td><td>300</td><td>1.8±17%</td><td rowspan="2">特性管理値<br>(特性試験点)</td></tr>
<tr><td>700</td><td>1.8±12%</td></tr>
<tr><td>(200)</td><td>(1.8±17%)</td><td rowspan="2">参考値</td></tr>
<tr><td>(500)</td><td>(1.8±12%)</td></tr>
</table>
瞬時要素<br>整定値の200%入力印加時　50ms以下　特性例は図1-2-5を参照</td></tr>
<tr><td>慣性特性</td><td>限時要素</td><td colspan="2">ダイヤル10<br>入力：整定値の1000%、通電時間：動作時間の90%　不動作</td></tr>
<tr><td></td><td>瞬時要素</td><td colspan="2">入力：整定値の180%<br>22ms　不動作</td></tr>
<tr><td>温度特性</td><td>動作値</td><td colspan="2">周囲温度を−20℃、20℃、60℃の3点とした時の動作値変動は、20℃における動作値の±20%以内です。</td></tr>
<tr><td></td><td>動作時間</td><td colspan="2">周囲温度を−20℃、20℃、60℃の3点とした時の動作時間（入力倍率300%にて）変動は、20℃における動作時間の±20%以内です。</td></tr>
<tr><td>周波数特性</td><td colspan="3">定格周波数±5%の変動にて<br>動作値：定格周波数の時の値に対し±5%以内</td></tr>
<tr><td>歪波特性</td><td>限時要素</td><td colspan="2">最小動作値、最小動作時間整定にて基本波に対し、第5高調波を30%含有させた電流を通電させた時、動作整定値の80%の電流にて不動作。</td></tr>
<tr><td>過負荷耐量</td><td colspan="3">定格電流の40倍1s間2回（1min間隔）</td></tr>
<tr><td>耐振動</td><td colspan="3">
<table>
<tr><th rowspan="2">振動数<br>(Hz)</th><th colspan="3">複振幅mm（加速度m／s²）</th><th rowspan="2">加振時間<br>(s)</th></tr>
<tr><th>前　後</th><th>左　右</th><th>上　下</th></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">5（9.8）</td><td>2.5（4.9）</td><td>30</td></tr>
<tr><td>16.7</td><td colspan="3">0.4（1.96）</td><td>600</td></tr>
</table>
限時要素整定値の80%の電流を通電し、左記振動を加えた時、誤動作・誤表示はありません。</td></tr>
<tr><td>耐衝撃</td><td colspan="3">前後、左右、上下3方向に最大加速300m／s²の衝撃を各々2回加えた時、各部に異常はありません。</td></tr>
<tr><td>絶縁抵抗</td><td colspan="3">電気回路一括とケース（E端子）間：10MΩ<br>電気回路相互間　：10MΩ<br>接点回路端子間（極間）　：10MΩ　DC500Vメガーにて<br>但し相対湿度80%以下</td></tr>
<tr><td>耐電圧</td><td colspan="3">電気回路一括とケース（E端子間）：AC2000V<br>電気回路相互間　：AC2000V<br>接点回路端子間（極間）$T_1$−$T_2$　：AC1000V<br>$a_1$−$a_2$　：AC1000V　商用周波数1min間</td></tr>
<tr><td>雷インパルス耐電圧</td><td colspan="3">標準波形（1.2／50μs）の雷インパルスを正負極性別に各3回印加し、異常ありません。<br>・電気回路相互間：4.5kV<br>・継電器の電気回路一括〜大地（E）間：4.5kV</td></tr>
<tr><td>耐ノイズ</td><td colspan="3">各整定値を最小とし、限時要素整定値の80%の電流を通電して、IEC波形（JIS C 4609波形2）の繰返し減衰振動電圧を2s間印加し、誤動作しません。<br>・変流器二次回路用端子一括対地間<br>・変流器二次回路用端子極間</td></tr>
<tr><td>耐電波</td><td colspan="3">各整定値を最小とし、限時要素整定値の80%の電流を通電して、150MHz帯、400MHz帯の出力5Wのトランシーバで距離0.5mより継電器の正面へ断続照射し、誤動作しません。</td></tr>
<tr><td>接点容量</td><td>引外し方式</td><td>電圧引外し形</td><td>電流引外し形</td></tr>
<tr><td></td><td>しゃ断器<br>引外し用</td><td>
<table>
<tr><td>閉路容量</td><td>AC110V：10A（力率0.5）<br>DC220V：10A<br>DC110V：15A<br>（L／R=0s）</td></tr>
<tr><td>開路容量</td><td>AC110V：5A（力率0.5）<br>AC220V：1A（力率0.5）<br>DC110V：0.2A<br>（L／R=40ms）</td></tr>
</table>
</td><td>開路容量<br>AC110V、60A<br>〔ただし、2Ω（力率0.5）のインピーダンスを接点に並列に接続して試験した場合。〕</td></tr>
<tr><td></td><td>警報用</td><td colspan="2">定格通電電流：0.5A<br>開閉容量：500VA（cosφ=0.4）、60W（L／R=0.007s）<br>最大電圧：AC380V、DC125V</td></tr>
</table>

注）主な性能についてのみ記述していますので詳細はJIS C 4602-1986を参照下さい。

限時要素

超反限時特性

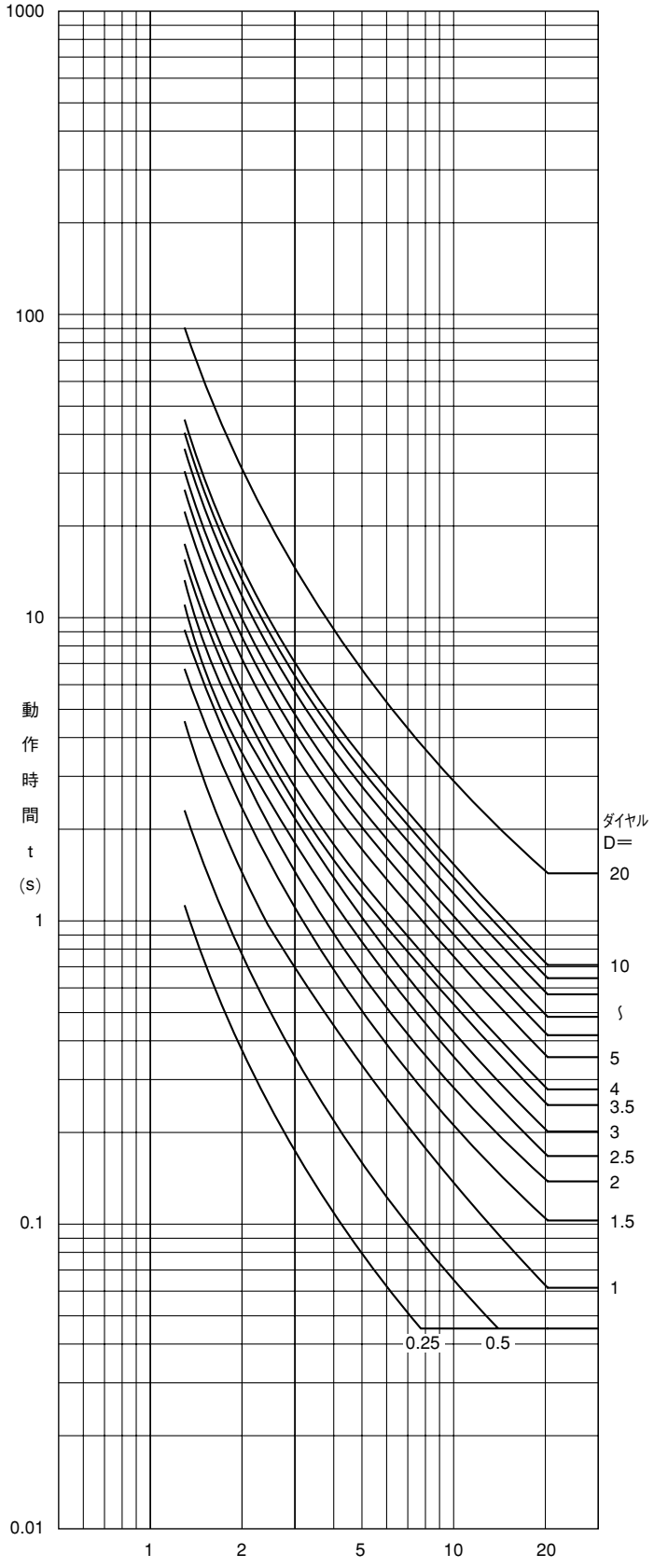



電流（整定値に対する倍数）I

EI：超反限時特性　$T=\frac{80}{I^2-1}\times\frac{D}{10}$（s）

図1-2-1

強反限時特性



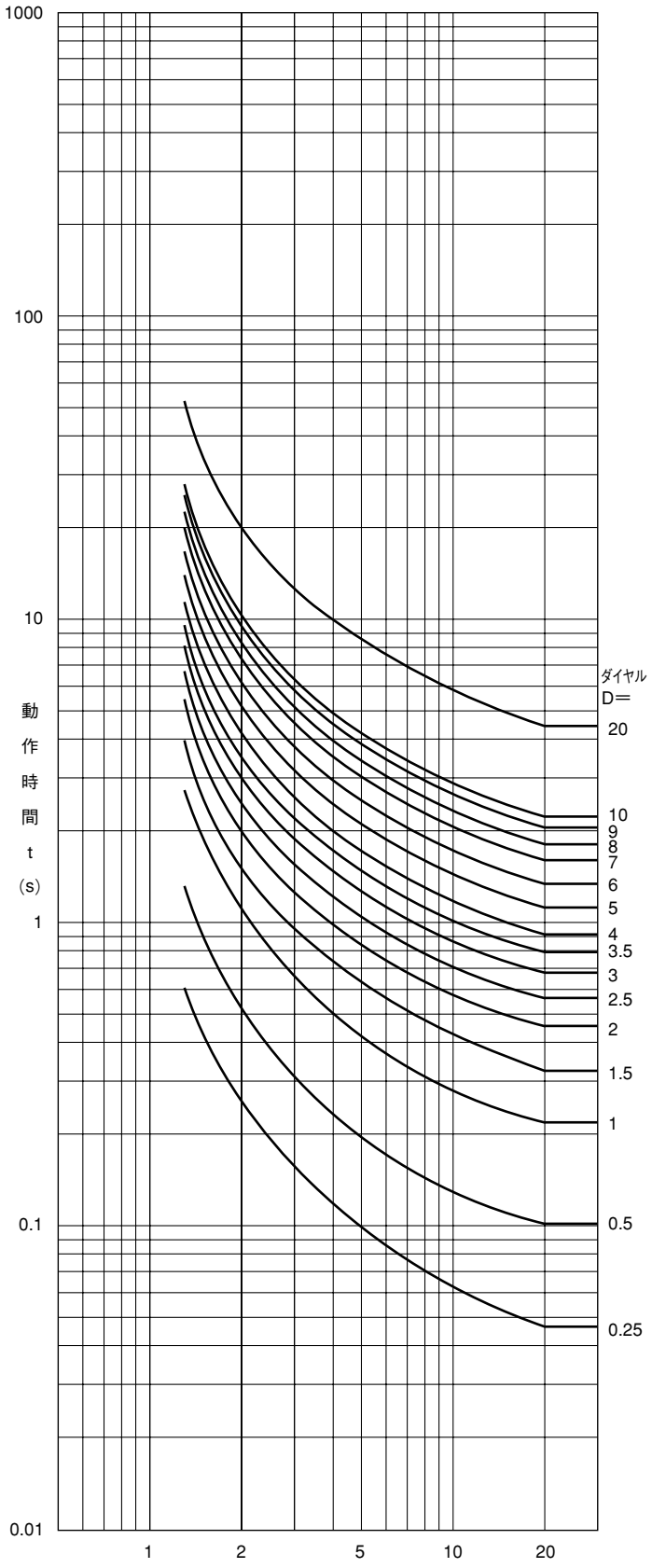

電流（整定値に対する倍数）I

VI：強反限時特性　$T=\frac{13.5}{I-1}\times\frac{D}{10}$（s）

図1-2-2

限時要素

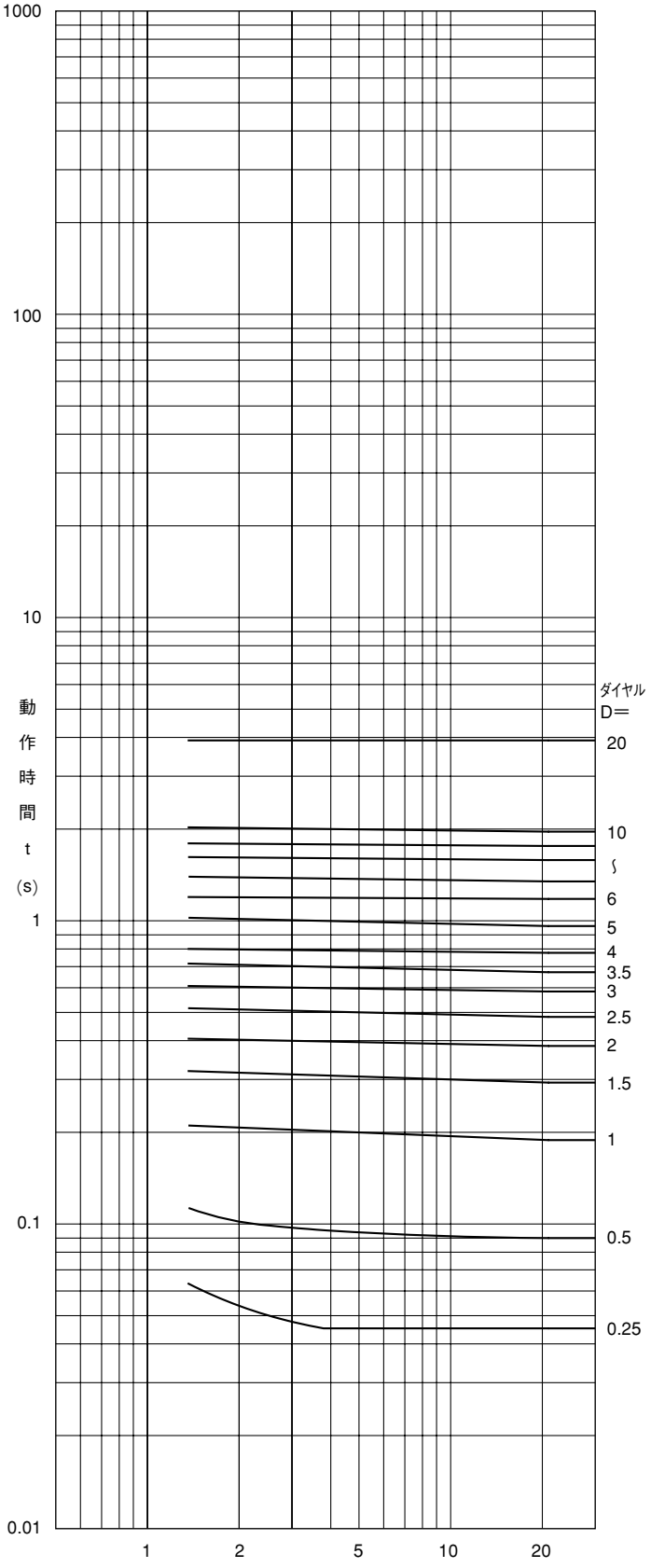
反限時特性




NI：反限時特性　$T = \frac{0.14}{I^{0.02}-1} \times \frac{D}{10}$ (s)

図1-2-3

定限時特性




DT：定限時特性　$T = 2 \times \frac{D}{10}$ (s)

図1-2-4

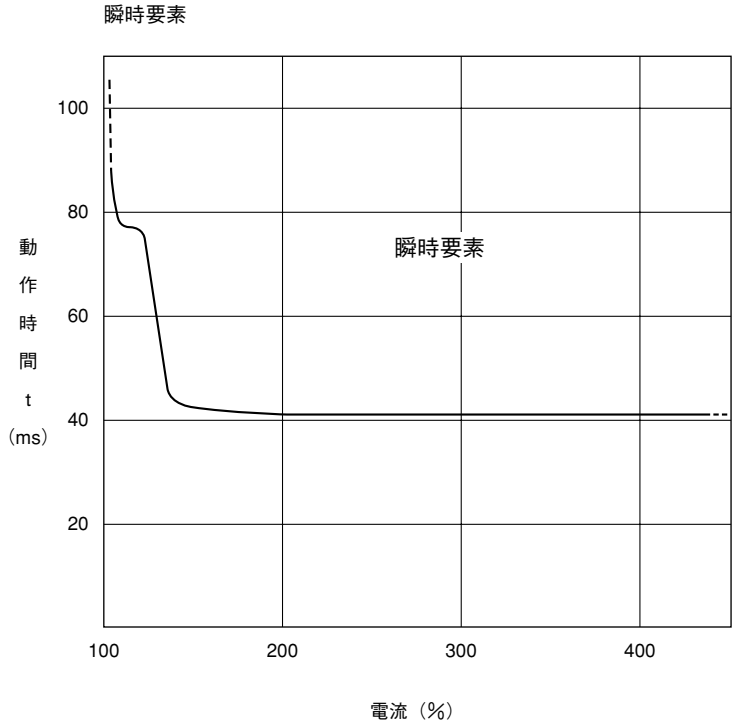



図1-2-5

# 構造

**数値表示用LED**

表示選択用切替スイッチを下記にすることにより

(1) 電流計測…リレー入力電流値が2.0～30A迄表示できます。

(2) 時限経過…

0 ：限時要素の始動値入力で0表示します。

1 ～ 10：限時動作に至る経過（割合）を表示します。

(3) 整定値表示…各整定値を表示します。

**限時電流・ダイヤル・瞬時電流整定用スイッチ**

- ツマミの切り溝方向の値が整定値となります。
- スイッチの操作は、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。
- 中間位置には整定しないでください。（不定となります。）

**動作表示器の表示復帰レバー（本体内蔵）**

レバーを押し上げることにより動作表示器を復帰させることができます。押し上げた状態ではリレーの機能がロックされます。（復帰レバーを完全に押し上げた状態で、RUNランプが消灯しリレー機能ロックとなります）

**RUN表示LED（緑色）**

制御電源・電子回路・プログラムデータ等を常時監視しており、正常時には点灯します。

**表示選択用切替スイッチ**

- ツマミの切り溝方向の値のポジションが表示選択項目となります。
- スイッチの操作は、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。

**周波数・限時特性整定スイッチ**

使用する周波数及び限時特性に合せ、SWのON/OFFで整定します。

| 周波数 | SW1 |
|---|---|
| 50Hz | ON |
| 60Hz | OFF |

ON / OFF（ON状態）　ON / OFF（OFF状態）

（●整定位置を示します。）

| 限時特性 | SW3 | SW4 |
|---|---|---|
| 超反限時 | OFF | OFF |
| 強反限時 | OFF | ON |
| 反限時 | ON | OFF |
| 定限時 | ON | ON |

SWの整定時には、先の鋭いものは、使用しないでください。（SWのレバーが破損する恐れがあります。）

**動作表示器**

R相・T相・瞬時の表示ができますので事故様相が判別できます。

注）動作表示器の表示プラグは非常に精密な構造になっていますので、手などで直接触らないでください。

図1-3　MOC-A1シリーズ構造（正面）

# 動作説明

## 1．リレー機能

①CT2次電流入力から制御電圧を導出する定電圧回路を内蔵していますので、特別な制御電源を必要としません。

②電流入力は、リレー内蔵の補助CTにより電子回路レベルの信号に変換され、A／Dコンバータ内蔵のマイクロコンピューターにデータとして入力されます。

③マイクロコンピューターは、電流信号データと各整定値データにより、プログラムに従って動作判定演算を行います。

●限時要素・瞬時要素の動作レベル判定

●限時特性（限時要素）

・EI：超反限時特性プログラムT＝$\frac{80}{I^2-1}\times\frac{D}{10}$ (S)

・VI：強反限時特性プログラムT＝$\frac{13.5}{I-1}\times\frac{D}{10}$ (S)

・NI：反限時特性プログラムT＝$\frac{0.14}{I^{0.02}-1}\times\frac{D}{10}$ (S)

・DT：定限時特性プログラムT＝2×$\frac{D}{10}$ (S)

④レベル判定演算は、各入力相（R相およびT相）毎に行っており、各種事故（過負荷、2相短絡、3相短絡）に対応した動作表示をします。下表に事故現象とリレー動作表示の関係を示します。表示器を復帰させる場合は、表示器の下側に取付けてある復帰レバーを上に押し上げてください。

（●：リレー動作表示を示す）

| 事故現象 | | 動作表示器の表示 | | |
|---|---|---|---|---|
| 種　別 | 相区別 | R相 | T相 | 瞬時 |
| 過負荷 | R-S | ● | ○ | ○ |
| | S-T | ○ | ● | ○ |
| | T-R | ● | ● | ○ |
| | R-S-T | ● | ● | ○ |
| 短　絡 | R-S | ● | ○ | ● |
| | S-T | ○ | ● | ● |
| | T-R | ● | ● | ● |
| | R-S-T | ● | ● | ● |

⑤動作出力接点（引外し用及び警報用）は、リレー動作後、入力電流が消失しますと、約60～120ms間保持の後、自動復帰します。

## 2．RUN表示（常時自己監視機能）

制御電圧確立、電子回路とプログラムデータを常時監視し、正常時には、緑色LED（RUN）が点灯します。また異常時には消灯し、数値表示LEDにエラー［E r r］を表示します。CT2次電流入力から制御電圧を導出しておりますので、電流入力が2相入力時0.5A前後、単相入力時0.7A前後を下回る時は消灯しております。この電流域付近ですと、電流値の変動等により、LED（RUN）は点灯／消灯を繰り返す場合がありますが、異常ではありません。

## 3．数値表示機能

表示選択用切替スイッチにより、数値表示用LEDに、下記に示す値を表示します。

**①電流計測**

通常運用時に整定。

各相の電流信号データにより、電流計測演算を行い、大きい方の相のリレー入力電流値を表示します。電流計測の表示範囲は、2.0Aから30Aです。（入力電流が2.0A以下の時は消灯し、30A以上の時は0.F.を表示したままとなります。）

**②時限経過**

試験時に整定。

限時要素の反限時タイマーの始動・動作経過を0→10で表示します。

始動表示：電流入力が限時電流整定値を超えた時、0を表示します。

時限経過：反限時タイマーのカウント経過に従って、1→9を順次表示し、10表示で、出力リレーと動作表示器が動作します。

**③整定値表示**

リレーの整定状態を表示する機能で、限時電流（A）、ダイヤル、瞬時電流（A）、周波数と限時特性の各整定値を表示します。

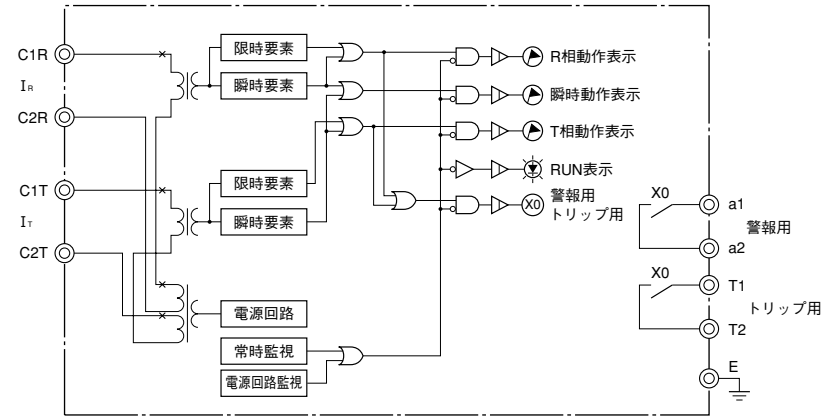
（RUN表示が点灯している場合に、表示可能（入力1.1A以上）です。）

**④常時自己監視エラー表示**

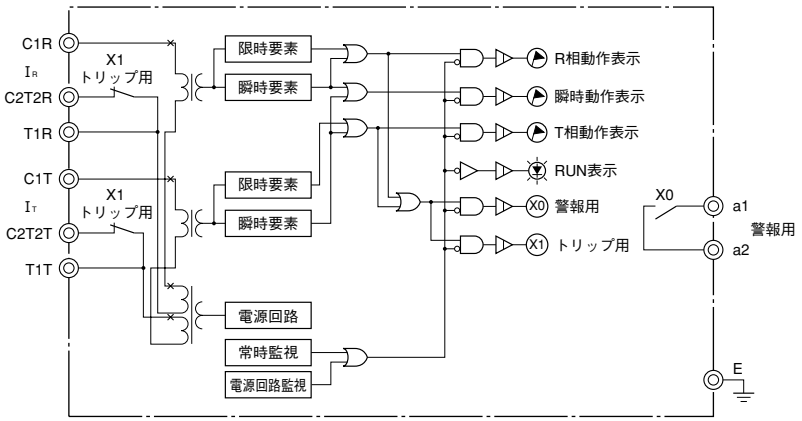
常時自己監視機能で異常を検出した場合、エラー［E r r］を表示します。

# 内部接続図

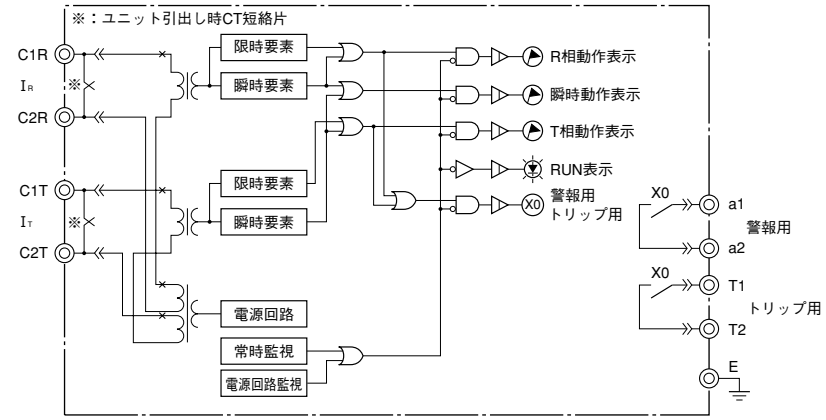
**MOC-A1V-R**




**MOC-A1T-R**




**MOC-A1V-RD**




**MOC-A1T-RD**

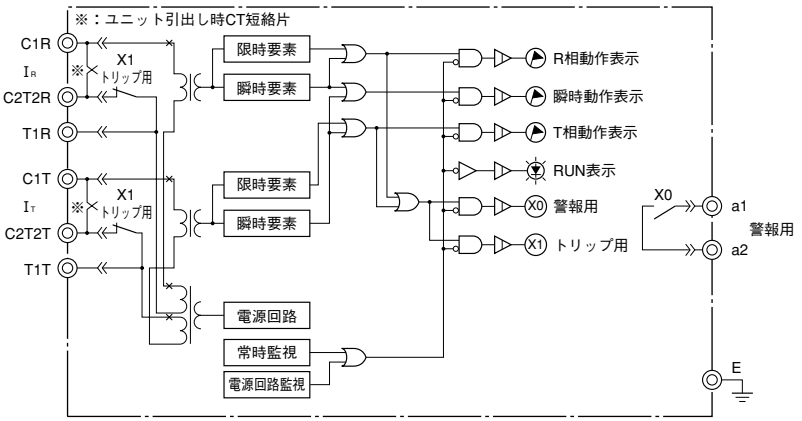
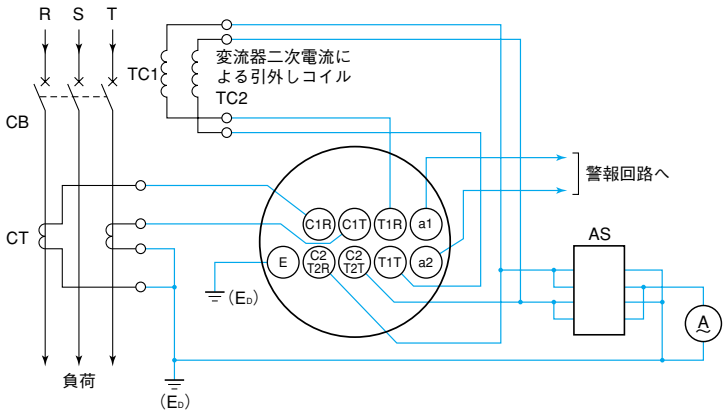



図1-4　内部接続図

# 外部接続図例

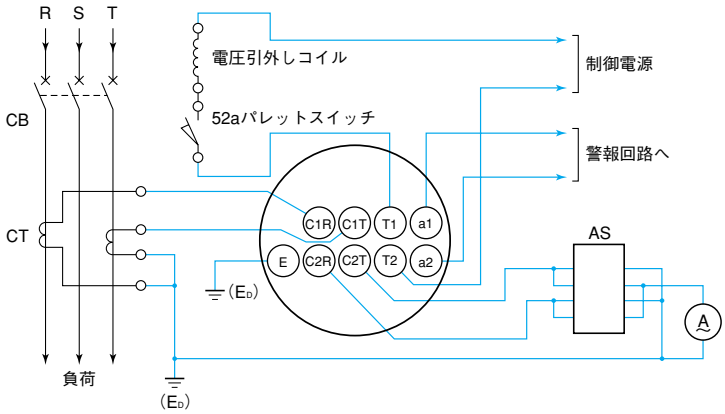
詳細端子配列は端子配列の項を参照ください。端子記号は同一です。

### a.CT2次電流引き外し方式（MOC-A1T）



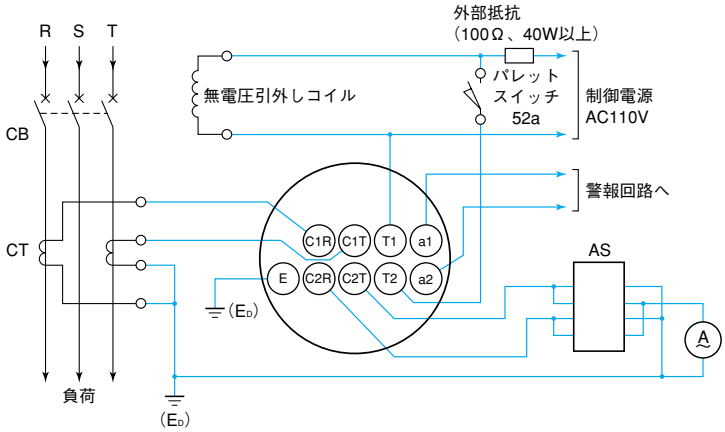

〔事故時の遮断器引外し経路〕
健全時 C1R から C2 T2R を介して流れるCT2次電流は事故時 C1R から T1R を介して引外しコイルに流すことで遮断器を引外します。
なお、T相の場合は上記端子番号の添字RがTとなります。

### b.電圧引き外し方式（MOC-A1V）




〔事故時の引外し経路〕
事故時に閉路するトリップ用接点の端子 T1 から T2 を介して制御電源から引外しコイルに電流を流して遮断器を引外します。

### c.無電圧引き外し方式（MOC-A1V）




〔事故時の引外し経路〕
事故時に閉路するトリップ用接点の端子 T1 - T2 間を閉路することにより引外しコイルを消磁して遮断器を引外します。

●――を配線してください。
●CT二次側、ケースアース（E端子）は必ずD種接地してください。
●各相CTの２次出力極性とリレー端子の接続は図のように接続ください。（取扱い上のお願い１.②による。）

図1-5　外部接続図

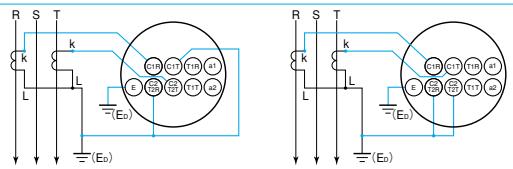
# 取扱い上のお願い

### 1．盤取付時

①リレーアース端子（E）は必ずD種接地をしてください。
②各相CTの2次出力極性を合せて、リレー入力端子へ接続してください。（図1-6参照）極性が合っていないと、事故時にリレー不動作となる場合があります。
③既納品をMOC-A形に更新される場合は、機種によりアダプタが必要となります。詳細はアダプタの項を参照ください。
④RDシリーズはサブユニットを引出すことができます。詳細はサブユニットの引出し・収納操作の項を参照ください。

### 2．運用時

①使用条件設定について、工場出荷時は全てOFF側としていますので、運用に際しては使用する条件に合った設定にしてください。
②MOC-A1T-R形
電流引外方式の過電流継電器に於いては内蔵のb接点で電流を開放して遮断器の引外しコイルに電流を流しますので電流の大きさによっては接点に損傷が生じます。
このため、運用に際してはb接点間（T1R～C2T2R間及びT1T～C2T2T間）に導通があることをテスターで確認してください。この時、遮断器の引外しコイルの接続は外して確認してください。
③稼働中の整定変更は、不要動作の恐れがありますので避けてください。やむを得ず変更する場合には、表示復帰レバーを押し上げて動作ロック状態として行ってください。（但し、動作ロック状態では、リレーは動作しません。）
④各整定用スイッチの切替えは、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。なお、大形のマイナス（－）ドライバーを使用しますとスイッチのツマミの溝を損傷させる原因になります。
⑤整定用SWは、スナップアクションを利用したロータリースイッチです。整定変更時には、中間位置で止めないよう、スムーズに回転させて整定してください。
⑥表示選択スイッチのポジションは、特に指定はありませんが、通常「電流計測（A）」に設定しておきますと、入力電流値の計測ができますので便利です。
⑦RUN表示LEDは、正常運用時には点灯していますので、日常点検等で確認ください。消灯している時は、入力電流値を確認し、1A以上でも消灯していれば、継電器の故障と考えられますので、最寄りの当社代理店および支社へご連絡ください。




a）誤った接続例　　b）正しい接続例

図は電流引外しタイプのリレーの場合を示します。電圧引外しタイプの場合は、図中T1R、T1TがT1、T2、またC2T2R、C2T2TがC2R、C2Tとなります。

図1-6　接続例

# 試験

リレーは、工場出荷時に十分な試験を行っていますが、次のような場合には是非試験を行われることをお勧めします。

a.製品入荷後、開梱した時
b.設備を運開（受電開始）する時
c.定期点検時（通常は1年に1回）

### 1．試験に際して

①MOC-A形過電流継電器は過電流要素2相分を収納したディジタル形継電器でありますが基本的には、従来の単体製品の試験と同一であります。
②電流入力波形は、歪みの少ない正弦波としてください。
③各整定用スイッチの切替えは、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。
④試験時には、表示選択スイッチのポジションを「時限経過」に合せてください。その他の整定用スイッチの整定は、動作特性管理点の試験条件に合せてください。
⑤個別の管理点で特別管理される場合（例えば、運用時の整定条件などで管理される場合）には、受入れ時または運用開始時に、「特性管理点」で試験を行い、継電器の良否判定をした後で、個別の管理点で試験し、このデータを後々の基準としてください。

### 2．耐圧試験　単体試験時には、下記にて実施ください。

a. 電気回路一括～ケース（E端子）間にAC2000V（商用周波数）を1min間印加し、問題ないことを確認ください。

| 形　名 | 電圧印加端子 | |
|---|---|---|
| MOC-A1V | C1R C1T T1 a1<br>C2R C2T T2 a2 | E |
| MOC-A1T | C1R C1T T1R a1<br>C2T2R C2R T2T T1T a2 | E |

b. 電気回路相互間にAC2000V（商用周波数）を1min間印加し問題のないことを確認ください。

| 形　名 | 電圧印加端子 | |
|---|---|---|
| MOC-A1V | C1R C2R | C1T C2T |
| | C1R C1T<br>C2R C2T | T1 a1<br>T2 a2 |
| | T1<br>T2 | a1<br>a2 |
| MOC-A1T | C1R C2T2R T1R | C1T C2T2T T1T |
| | C1R C1T T1R<br>C2T2R C2T2T T1T | a1<br>a2 |

## 3．動作特性試験

①試験電流（単相）を徐々に上げていきますと、1A前後でRUN表示LED（緑色）が点灯します。これは、電子回路が正常に動作し始めたことを示します。

②限時要素の動作値試験の場合は、表示選択用切替スイッチを「時限経過」のポジションにして試験電流を徐々に上げていき、数値表示用LEDが 0 を点滅表示するところで始動値を確認してください。更に電流を上げて出力リレーが動作するところを動作値として確認してください。

③瞬時要素の動作値試験の場合、電流が大きいため、調整中に限時要素が動作することがあります。限時要素の整定を「Lock」にしますと正確な試験が可能です。

④限時要素の動作時間試験時に試験電流を調整する際、動作表示器の復帰レバーを上に押し上げますと本継電器は動作ロック状態となりますので、動作ロックしておいて電流調整しますと正確な試験ができます。また、復帰操作を用いずに行なう場合、瞬時要素が動作することがあります。この時には瞬時要素の電流タップをロックにしますと正確な電流調整ができます。

⑤なお、各試験において、10A以上の電流調整をする場合には、通電時間を3～4s程度で行い、通電間隔は10s以上とるようにしてください。

## 4．動作特性管理点

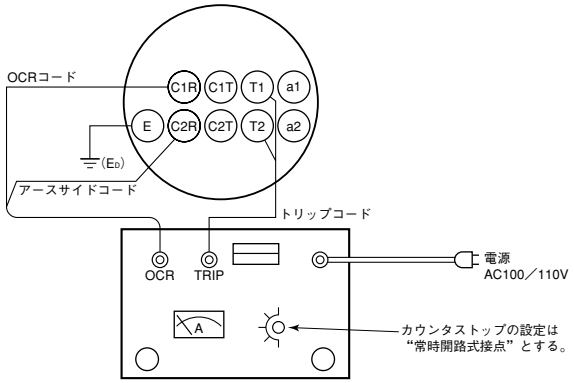
下表の試験条件・判定基準に従い、定期的に試験を行ってください。

| 試験項目 | | 試験条件（4種の限時特性のいずれでも同じです） | | | 判定基準 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 入力 | 動 作 値 | 動作時間 | |
| 動 作 値 | 限　時 | ― | 各 整 定 | 最小整定 | 整定値の±10% |
| | 瞬　時 | ― | 各 整 定 | ― | 整定値の±15% |
| 動作時間 | 限　時 | 整定値の300% | 最小整定 | 動作時間<br>特性試験点 | 公称値の±17% |
| | | 整定値の700% | | | 公称値の±12% |
| | 瞬　時 | 整定値の200% | 最小整定 | ― | 50ms以下 |
| 不 動 作 | 瞬　時 | 動作電流値の80% | 最小整定 | ― | 不動作 |

## 5．動作試験回路例

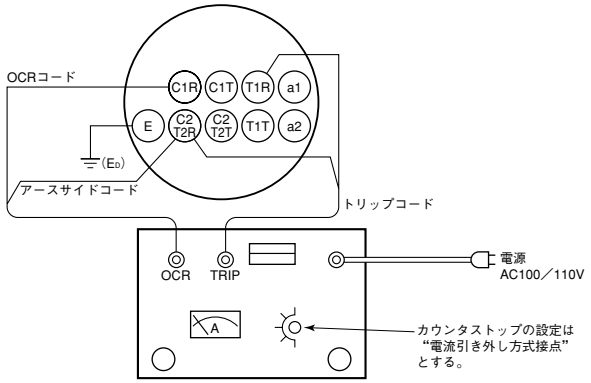
下記に市販の過電流継電器試験装置および実負荷試験の回路例を示します。市販の試験装置については、各試験器メーカーの説明書により実施願います。

**a. MOC-A1V-R**（下図はMOC-A1V-Rの場合を示します。MOC-A1V-RDも含めました。詳細配列は端子配列の頁を参照ください。）



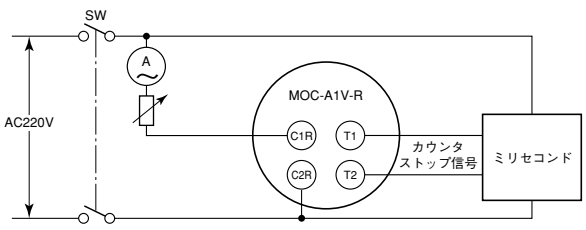

注.本図はR相要素を試験する場合を示しておりT相の場合は
C1R C2R ⇨ C1T C2Tに接続を変更ください。

**b. MOC-A1T-R**（下図はMOC-A1T-Rの場合を示します。MOC-A1T-RDも含めました。詳細配列は端子配列の頁を参照ください。）

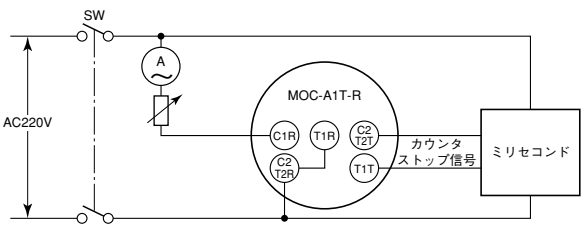



注.本図はR相要素を試験する場合を示しておりT相の場合は
C1R C2 T2R T1R ⇨ C1T C2 T2T T1Tに接続を変更ください。

**市販過電流試験装置による試験**




リレー動作でT1-T2間が開→閉でミリセコンド・カウンタ停止




リレー動作でC2T2R-T1R間が開→閉でミリセコンド・カウンタ停止

尚、T相入力の場合は、対応端子はC1R ⇨ C1T、T1R ⇨ T1T、C2 T2R ⇨ C2 T2T、C2 T2T ⇨ C2 T2R、T1T ⇨ T1Rとなります。

**実負荷試験**

図1-7　試験回路例

# MDG-A1シリーズ地絡方向継電器〔JIS C 4609適合品〕

図2-1　MDG-A1V-R

## 特長

1.ディジタルタイプのZVT（ZPD）対応の地絡方向継電器であり、高精度で安定した 特性を保ちます。

2.高感度検出、高範囲な整定が可能です。

3.常時自己監視機能の充実及び出力回路の二重化により、信頼性が向上しました。
正常時には、RUN表示LEDが点灯します。

4.多彩な表示機能により、チェック機能が充実しました。
入力電圧値・入力電流値・位相の計測表示、各整定値表示が可能です。
常時状態でのVo、Io、位相が確認できます。

5.系統事故発生時の入力値（零相電圧・零相電流）及び位相のデータを2回分記録できますので、事故分析に役立ちます。

6.システム設計業務の容易化を図りました。
使用条件設定SW切替えにより、各仕様に対応可能です。
（50Hz/60Hz切替え、組合せZVT（ZPD）との対応切替え、位相特性45°/10°の切替え、出力接点復帰方式：自動復帰/自己保持の切替え）

7.耐環境性能が向上しました。
・フィルター回路強化により、歪波入力に対し高調波の影響を受けず基本波分にて正常に動作します。
・耐電波障害・ノイズ・サージはJIS規格を満足しております。
・耐振性・耐衝撃性能が向上しました。

8.テストボタンにより、強制動作が可能です。

9.制御電圧はVT2次電圧より導出しているため、特別な電源は不要です。

10.Vo拡張端子から最大20台迄、他の継電器へVo供給可能です。

注意 MPD-2形ZVTは、1台につき最大10台、MPD-3形ZVTは1台につき最大5台まで接続可能です。
但し、上記6台以上は絶対に接続しないでください。6台以上接続しますと正常動作しません。
6台以上接続する場合は、MDG-A1V形リレーのVo拡張端子（M、N）より接続してください。

# 形式および定格仕様

<table>
<tr><td colspan="2">形名</td><td>MDG-A1V-R</td><td>MDG-A1V-RD</td></tr>
<tr><td colspan="2">形番</td><td>092PGA</td><td>511PGA</td></tr>
<tr><td rowspan="4">定格</td><td>入力電流</td><td colspan="2">0.2A（MZT形ZCT1次）</td></tr>
<tr><td>入力電圧</td><td colspan="2">7V（MPD-2形又はMPD-3形ZVT（ZPD）2次電圧）</td></tr>
<tr><td>周波数</td><td colspan="2">50／60Hz切替え</td></tr>
<tr><td>制御電圧</td><td colspan="2">AC100／110V（90～120V）</td></tr>
<tr><td rowspan="6">整定</td><td>Io動作値</td><td colspan="2">0.1*-0.2-0.4-0.6-0.8-1.0A （MZT形ZCT1次側換算値）</td></tr>
<tr><td>Vo動作値</td><td colspan="2">完全地絡時に発生する零相電圧VoのLOCK*-2.5-5-7.5-10%<br>（6.6KV完全地絡100%Vo一次電圧＝3810V時、MPD-2形又はMPD-3形ZVT（ZPD）二次出力電圧＝7V）</td></tr>
<tr><td>動作時間</td><td colspan="2">瞬時*-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1.0s</td></tr>
<tr><td rowspan="4">使用条件<br>設定</td><td colspan="2">周波数：50Hz（SW1-ON）／60Hz（SW1-OFF)* 切替え</td></tr>
<tr><td colspan="2">最大感度角：進み10°（SW2-ON）／進み45°（SW2-OFF)* 切替え</td></tr>
<tr><td colspan="2">組合せZVT（ZPD）：MPD-1、2（SW3-ON）／MPD-3（SW3-OFF)* 切替え</td></tr>
<tr><td colspan="2">出力接点：自己保持（SW4-ON）／自動復帰（SW4-OFF)*　切替え</td></tr>
<tr><td rowspan="3">表示</td><td>自己監視</td><td colspan="2">正常時にはLED（緑色）：RUNが点灯</td></tr>
<tr><td>動作表示</td><td colspan="2">動作時　黒色→橙色に変わります。（手動復帰式）</td></tr>
<tr><td>数値表示</td><td colspan="2">
<table>
<tr><th>表示項目</th><th>表示範囲</th></tr>
<tr><td>Vo計測*</td><td>1.0～12.0%　0.1% step</td></tr>
<tr><td>Io計測</td><td>0.05～0.10A（0.01A step）<br>0.10～1.50A（0.1A step）</td></tr>
<tr><td>位相計測</td><td>0～359°　1° step</td></tr>
<tr><td>Vo、Io始動</td><td>U-Iで点灯表示</td></tr>
<tr><td>Vo整定</td><td>Lo，2.5～10.0%</td></tr>
<tr><td>Io整定</td><td>0.1～1.0A</td></tr>
<tr><td>動作時間整定</td><td>In.（瞬時）、0.2～1.0s</td></tr>
<tr><td>使用条件設定</td><td>設定値表示→表示消灯</td></tr>
<tr><td>事故記録Vo（最新）</td><td>1.0～100%</td></tr>
<tr><td>事故記録Io（最新）</td><td>0.05～1.5A</td></tr>
<tr><td>事故記録位相（最新）</td><td>0～359°</td></tr>
<tr><td>事故記録Vo（前回）</td><td>1.0～100%</td></tr>
<tr><td>事故記録Io（前回）</td><td>0.05～1.5A</td></tr>
<tr><td>事故記録位相（前回）</td><td>0～359°</td></tr>
<tr><td>事故記録リセット</td><td>5s以上ポジション保持にて記録リセット</td></tr>
</table>
Vo=零相電圧、Io=零相電流、T=動作時間
</td></tr>
<tr><td colspan="2">リレー接続台数</td><td colspan="2">MPD形ZVT（ZPD）に接続されている本リレーのVo拡張端子（M、N端子）から、<br>最大20台接続可能。（MDG-Aの合計台数）</td></tr>
<tr><td colspan="2">テストボタン</td><td colspan="2">制御電源印加状態にて、強制動作が可能（動作時間の間、ボタンを押すこと）</td></tr>
<tr><td colspan="2">定格消費VA<br>（制御回路）</td><td colspan="2">定常時：4.0VA、動作時：7.0VA</td></tr>
<tr><td colspan="2">ケース</td><td>小形丸胴ケース（図16-1）</td><td>小形丸胴引出ケース（図16-2）</td></tr>
<tr><td colspan="2">質量</td><td>約1.0kg</td><td>約1.1kg</td></tr>
</table>

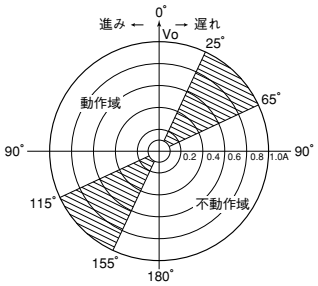
注）MDG-A1V形継電器の使用に際してはMZT形零相変流器とMPD形零相電圧検出器を組合わせて使用する必要があります。
これらの形式以外のものでは組合せ使用することはできません。

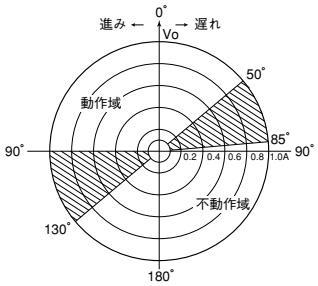
注）MDG-A1V形継電器は電圧トリップ方式ですが、MGX-1形電流トリップ補助箱を使用することで電流トリップ方式にも適用できます。（MGX-1形の項参照）

注）整定の「LOCK」とは、地絡方向要素をロックして動作させないためのものです（零相電圧Vo設定のみをロックして、地絡継電器として使用する機能ではありません）。

注）＊印は工場出荷時設定です。

# 特性（MDG-A1V＋MZT＋MPD組合せ）

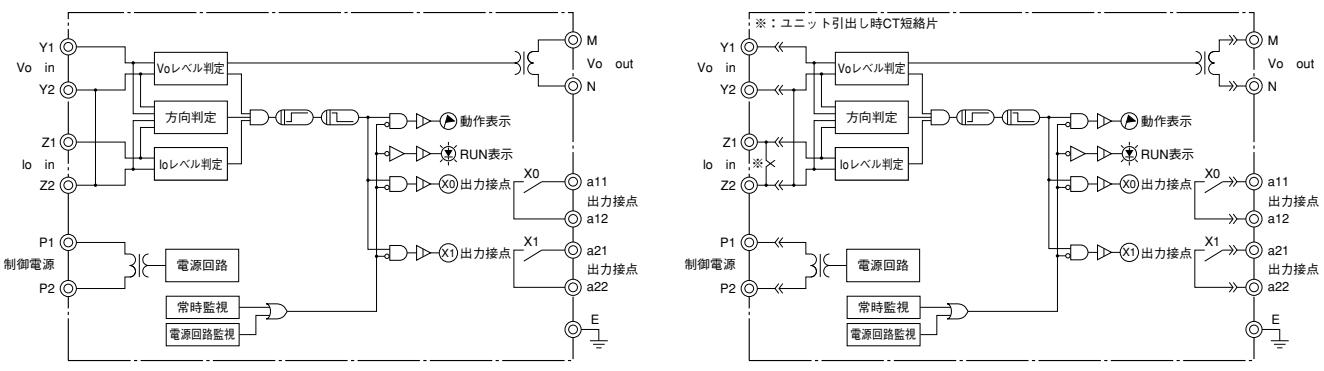
<table>
<tr><th colspan="2">項　　目</th><th>性　　能</th></tr>
<tr><td colspan="2">標準使用状態</td><td>周囲温度：−20～＋50℃　但し、氷結しない状態<br>相対湿度：30～80％<br>標　　高：2000m以下<br>その他：異常な振動・衝撃または傾斜を受けない状態、有毒なガス・過度の塵埃及び水分にさらされない状態</td></tr>
<tr><td rowspan="2">動作値特性</td><td>Io</td><td>動作時間T＝0.2s、零相電圧Vo＝2.5％整定とし、Vo入力を3相一括で整定値の150％電圧（MPD一次にて143V）を印加し、最大感度角にて<br>各整定値電流±10％以内</td></tr>
<tr><td>Vo</td><td>動作時間T＝0.2s、零相電流Io＝0.1A整定とし、Io入力を整定値の150％電流（0.15A）を印加し、最大感度角にて<br>各整定値電圧±25％以内
<table>
<tr><td>Vo整定（％）</td><td>2.5</td><td>5</td><td>7.5</td><td>10</td></tr>
<tr><td>三相一括電圧（V）</td><td>95.3</td><td>190.5</td><td>286</td><td>381</td></tr>
<tr><td>T端子電圧（V）<br>（MPD-3のみ）</td><td>9.53</td><td>19.05</td><td>28.6</td><td>38.1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="2">復帰値特性<br>（自動復帰設定時）</td><td>Io、Vo値共、動作値の90％以上</td></tr>
<tr><td colspan="2">位相特性</td><td>動作時間T＝0.2s、零相電流Io＝0.1A、零相電圧Vo＝2.5％整定とし、入力：Vo＝整定値の150％（143V）、Io＝整定値の1000％（1A）、各最大感度角設定にて<br>Io動作域（Vo基準）
<table>
<tr><th>動作位相整定</th><th>最大感度角45°</th><th>最大感度角10°</th></tr>
<tr><td>遅　れ</td><td>45°±20°</td><td>80°$^{+5°}_{-30°}$</td></tr>
<tr><td>進　み</td><td>135°±20°</td><td>100°$^{+30°}_{-10°}$</td></tr>
</table>
最大感度角45°（非接地系用）<br> 

最大感度角10°（PC接地系用）<br> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">動作時間特性</td><td>全整定値、最大感度角にてVo＝整定値×150％、Io＝整定値の130％、400％を同時に急印
<table>
<tr><th rowspan="2">試験電流<br>時間整定T</th><th colspan="2">整定値に対する割合</th></tr>
<tr><th>130％</th><th>400％</th></tr>
<tr><td>瞬時</td><td>50～100ms※</td><td>50～100ms※</td></tr>
<tr><td>0.2s</td><td>0.1～0.3s</td><td>0.1～0.2s</td></tr>
<tr><td>0.3s以上</td><td>±20％</td><td>±10％</td></tr>
</table>
※MPD-2使用モードの時には50～110msとなります。</td></tr>
<tr><td colspan="2">復帰時間特性</td><td>Vo＝整定値×150％　→0<br>Io＝整定値×130％、400％→0<br>同時急変にて250ms±50ms</td></tr>
<tr><td colspan="2">慣性特性</td><td>動作時間T＝0.2s、零相電圧Vo＝2.5％、零相電流Io＝0.1A整定<br>入力：Vo＝三相一括で整定値の150％（143V）、Io＝整定値の400％、最大感度角にて同時急印<br>0.05s間通電にて不動作</td></tr>
<tr><td colspan="2">大電流地絡特性</td><td>動作時間T＝0.2s、零相電圧Vo＝2.5％、零相電流Io＝1.0A整定とし、ZVT（ZPD）の一次側に三相一括で、3810Vの電圧を印加し、ZCTの一次側の任意の1線に、この電圧に対し、進み90°の位相で30Aの電流を流して、動作します。また、上記同一条件で、電流の位相を電圧に対して遅れ90°位相とした時、動作しません。</td></tr>
<tr><td colspan="2">制御電圧変動特性</td><td>AC90V～120Vにて定格制御電圧における値に対して<br>動作電流：±10％　　動作電圧：±10％<br>動作時間：±10％　　動作位相：±15°</td></tr>
<tr><td colspan="2">温度特性</td><td>20℃±40℃にて、20℃における値に対して<br>動作電流：±20％　　動作電圧：±20％<br>動作時間：±10％　　動作位相：±15°</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>項　　目</th><th>性　　能</th></tr>
<tr><td>耐　振　動</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">振動数<br>（Hz）</th><th colspan="3">複振幅mm（加速度m／s²）</th><th rowspan="2">加振時間<br>（s）</th></tr>
<tr><th>前　後</th><th>左　右</th><th>上　下</th></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">5（9.8）</td><td>2.5（4.9）</td><td>30</td></tr>
<tr><td>16.7</td><td colspan="3">0.4（1.96）</td><td>600</td></tr>
</table>
最小動作値、最小動作時間整定にて、無通電状態で左記振動を加えた時、誤動作、誤表示はありません。
</td></tr>
<tr><td>耐　衝　撃</td><td>前後、左右、上下3方向に最大加速度300m／s²の衝撃を各々2回加えた時、各部に異常はありません。</td></tr>
<tr><td>絶　縁　抵　抗</td><td>電気回路一括とケース（E端子）間　：10MΩ<br>電気回路相互間（入力回路相互間を除く）：10MΩ<br>接点回路端子間（極間）　：10MΩ<br>DC500Vメガーにて<br>但し、相対湿度80%以下</td></tr>
<tr><td>耐　電　圧</td><td>電気回路一括とケース（E端子間）　：AC2000V<br>電気回路相互間（入力回路相互間を除く）：AC2000V<br>接点回路端子間（極間）$a_{11}$-$a_{12}$　：AC1000V<br>$a_{21}$-$a_{22}$　：AC1000V<br>商用周波数1min間</td></tr>
<tr><td>雷インパルス<br>耐　電　圧</td><td>標準波形（1.2／50 μs）の雷インパルスを正負極性別に印加し、異常ありません。<br>・ZVT（ZPD）、ZCT一次端子～大地（E）間　：60kV<br>・継電器の電気回路一括～大地（E）間　：4.5kV<br>・ZVT（ZPD）、ZCT二次側端子一括～制御回路一括間：4.5kV<br>・接点端子及びその他の端子～制御電源端子間　：3kV<br>・制御電源端子間　：3kV</td></tr>
<tr><td>耐　ノ　イ　ズ</td><td>各整定値を最小とし、入力零にて、IEC波形（JIS C 4609波形2）の繰返し減衰振動電圧を2s間印加し、誤動作しません。<br>・ZVT（ZPD）、ZCT二次端子～大地（E）間<br>・制御電源端子～大地（E）間<br>・制御電源端子間<br>・接点端子及びその他の端子～大地（E）間</td></tr>
<tr><td>耐　電　波</td><td>各整定値を最小とし、入力零にて150MHz帯、400MHz帯の出力5Wのトランシーバで距離0.5mより継電器の正面へ断続照射し、誤動作しません。</td></tr>
<tr><td>接　点　容　量</td><td>
<table>
<tr><td>閉路容量</td><td>AC110V：10A（力率0.5）<br>DC220V：10A<br>DC110V：15A<br>（L／R=0s）</td><td>開路容量</td><td>AC110V：5A（力率0.5）<br>AC220V：1A（力率0.5）<br>DC110V：0.2A<br>（L／R=40ms）</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

注）主な性能についてのみ記述していますので詳細はJIS C 4609-1990を参照ください。
MDG-A1形継電器の使用に際してはMZT形ZCTとMPD形ZVT（ZPD）を組合せて使用する必要があります。これら以外の形式のものは、組合せ使用できません。

# 内部接続図




a）MDG-A1V-R　　b）MDG-A1V-RD

図2-2　内部接続図

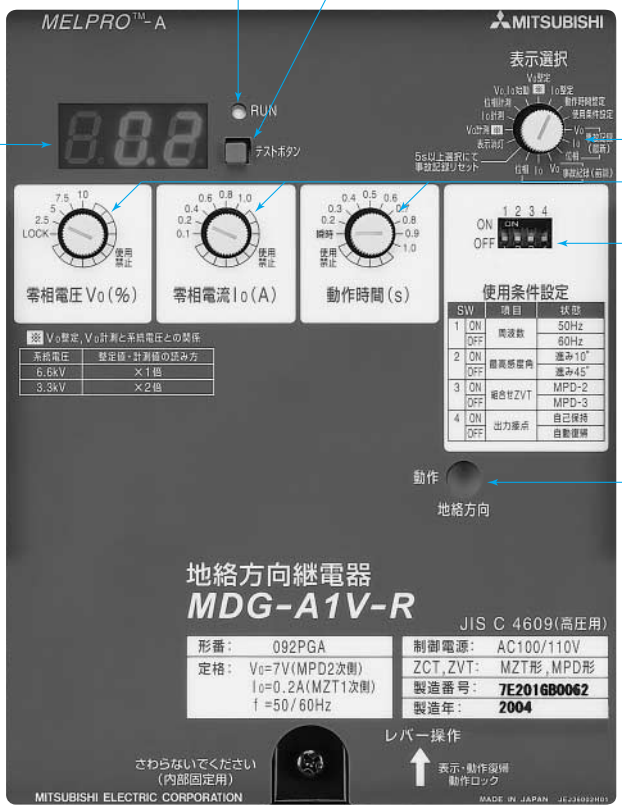
# 構造

### 数値表示用LED

表示選択用切替スイッチを下記にすることにより

- Vo計測…残留Vo入力を1.0～12.0%まで表示
  （リアルタイム値及び事故記録値）
- Io計測…残留Io、試験入力を0.05～1.50Aまで表示
  （ZCT1次側電流）（リアルタイム値及び事故記録値）
- 位相計測…Vo、Ioの位相（Vo基準）を0～359°まで表示
  （リアルタイム値及び事故記録値）
- Vo、Io動作表示…各始動入力V、Iが点灯
- 整定値表示…各整定値を表示
- 使用条件整定表示…使用条件の設定を2s間隔で順次表示

| 表示 | | 50 | 10 | 2 | HO. |
|---|---|---|---|---|---|
| 設定 | ON | 50Hz | 進み10° | MPD-1,2 | 自己保持 |
| | OFF | 60Hz | 進み45° | MPD3 | 自動復帰 |
| 表示 | | 60 | 45 | 3 | FU. |




### 動作表示器の表示復帰レバー（本体内蔵）

レバーを押し上げることにより動作表示器を復帰させることができます。押し上げた状態ではリレーの機能がロックされます。（復帰レバーを完全に押し上げた状態で、RUNランプが消灯しリレー機能ロックとなります。また、出力接点が自己保持状態で復帰レバーを押し上げますと出力接点は復帰します。）

注）動作表示器の表示プラグは非常に精密な構造になっていますので、手などで直接触らないでください。

### RUN表示LED（緑色）

制御電源・電子回路・プログラムデータ等を常時監視しており、正常時には点燈します。

### テストスイッチ

定格電圧印加時に、動作時間の間ボタンを押すことにより強制動作ができます。但し、零相電圧Vo整定が“LOCK”の場合には強制動作ができません。

### 表示選択用切替スイッチ

- ツマミの切り溝方向の値のポジションが表示選択項目となります。
- スイッチの操作は、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。

### 零相電圧・零相電流・動作時間整定用スイッチ

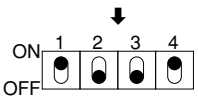
- ツマミの切り溝方向の値が整定値となります。
- スイッチの操作は、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。
- 中間位置には整定しないでください。（不定となります。）

### 使用条件設定スイッチ

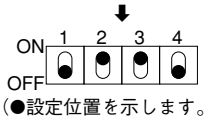
- 周波数
- 最高感度角（動作位相）
- 組合せZVT（ZPD）
- 出力接点復帰方式

使用条件に合せSWのON／OFFで設定できます。

例1　50Hz、進み45°（非接地系）
MPD-3と組合せ自己保持の場合




例2　60Hz、進み10°（リアクトル接地系）
MPD-2と組合せ自動復帰の場合




（●設定位置を示します。）

SWの整定時には、先の鋭いものは使用しないでください。（スイッチのレバーが破損する恐れがあります。）

### 動作表示器

リレー動作時、黒色→橙色に変わります。

図2-3　MDG-A1シリーズ構造（正面）

# 動作説明

## 1． リレー機能

①電圧（VT2次電圧）入力から制御電圧を導入する定電圧回路を内蔵していますので、特別な制御電源を必要としません。

②使用条件設定スイッチにより各使用条件（周波数・リレー動作最大感度角・組合せZVT（ZPD）・出力接点）を設定してください。

③零相電圧入力は、リレーと組合せるMPD-2形又はMPD-3形零相電圧検出器の２次出力より供給されます。そして、この零相電圧信号は、A／Dコンバータによりディジタル信号に変換され、マイクロコンピュータにデータとして入力されます。尚、零相電圧入力は、上記以外にVo拡張用信号として、フィルター回路通過後、小形変成器を介してVo拡張用出力端子（M、N）へ導出されます。

④零相電流入力は、リレーと組合せるMZT形零相変流器の２次出力より供給されます。そして、この零相電流信号は、A／Dコンバータによりディジタル信号に変換され、マイクロコンピュータにデータとして入力されます。

⑤また､零相電圧､零相電流の位相関係から､方向判定を行います。

⑥マイクロコンピュータは、各信号のディジタルデータと整定値データによりレベル判定演算を行い、零相電圧信号と零相電流信号が共に整定値を超え、更に動作位相となった場合にタイマーが始動し、動作時間整定値以上継続して信号があれば出力リレーと動作表示器が動作します。

⑦出力接点は、リレー動作後、入力零相電流又は、零相電圧が動作レベル未満になるか、動作位相外となると出力リレーが、使用条件スイッチで設定された状態となります。尚、動作表示器は、動作表示状態を保持し続けますので、復帰の際は、継電器正面下部の表示復帰レバーを押し上げてください。

## 2． RUN表示（常時自己監視機能）

制御電圧、電子回路、プログラムデータを常時監視し、正常時には緑色LED（RUN）が点灯します。また、異常時には消灯し数値表示LEDにエラー[E][r][r]を表示します。

VT2次電圧入力から制御電圧を導出しておりますので85Vを下回る時は消灯しております。

## 3． 事故記録機能

継電器は事故時に動作信号出力すると同時に、零相電圧、零相電流、位相の各情報を記録します。

本機能は２現象分記録可能で、２現象分記録されている時、次の地絡事故により動作した場合は、最も古い事故記録が自動消去され、新しい動作情報を記録します。

尚、事故記録は内部メモリに記録されておりますので、再度制御電源投入時に事故データを確認することができます。

（事故記録リセットについては、4.⑨を参照ください。）

## 4． 数値表示機能

表示選択用切替えスイッチにより、数値表示LEDに、下記に示す値を表示します。

①Vo計測（%）

通常運用時に整定。

零相電圧信号データにより、零相電圧計測演算を行い、リレー入力零相電圧値を表示します。

零相電圧計測の表示範囲は、1.0%から12.0%です。（1.0%未満の時は消灯し、12.0%以上の時は0.F.を表示します。）

ここで100%は6.6kV系で１相完全地絡時が3810V、MPD形ZVT（ZPD）２次出力電圧では７Vです。

本機能により健全時の残留Voの計測が可能となりますのでVo整定の際に活用頂けます。

②Io計測 (A)

零相電流信号データにより、零相電流計測演算を行い、リレー入力零相電流値を表示します。

零相電流計測の表示範囲は、0.05Aから1.5Aです。（0.05A未満の時は消灯し、1.5A以上の時は0.F.を表示します。）

③位相計測（°）

零相電圧、零相電流信号データにより、位相計測演算を行い、零相電圧に対する零相電流位相を表示します。

位相計測の表示範囲は、遅れ表示にて0°から359°です。

④Vo、Io始動

零相電圧、零相電流入力が各整定値以上となった時

[U.][—][I.]を表示します。

表示スイッチを「Vo、Io始動」に設定した時は[ ][—][ ]と表示し､各入力が整定値以上となった時[U.][—][I.]を表示します。

(Vo検出時：[U.][—][ ]、Io検出時：[ ][—][I.])

本機能は、受入試験及び、定期点検での最小動作値試験時に使用できます。

尚、テストボタンを押した場合は[U.][—][I.]を表示します。

⑤整定値表示

リレーの整定状態を表示する機能で、零相電圧Vo整定値（%）、零相電流Io整定値（A）と動作時間T整定値（s）の各整定値を表示します。

⑥使用条件設定表示

表示選択スイッチを「使用条件設定」にすると、使用条件設定SW1～4の整定に合せ、下記の表示を２秒間隔で順次表示し、消灯します。

尚、再度表示させるには表示選択スイッチを一度「使用条件設定」以外のポジションへ変更後、再度「使用条件設定」に戻してください。

設定が例えば

| 50Hz | 進み10° | MPD-1.2 | 自己保持 |
|---|---|---|---|
| 50 | 10 | 2 | HO. |

の時

表示は　となります。

設定が例えば

| 60Hz | 進み45° | MPD-3 | 自動復帰 |
|---|---|---|---|
| 60 | 45 | 3 | FU. |

の時

表示は　となります。

⑦事故記録（最新）表示

リレー動作時の零相電圧、零相電流、位相データを表示する機能で、最新事故時の零相電圧実効値、零相電流実効値、位相記録を表示します。

⑧事故記録（前回）表示

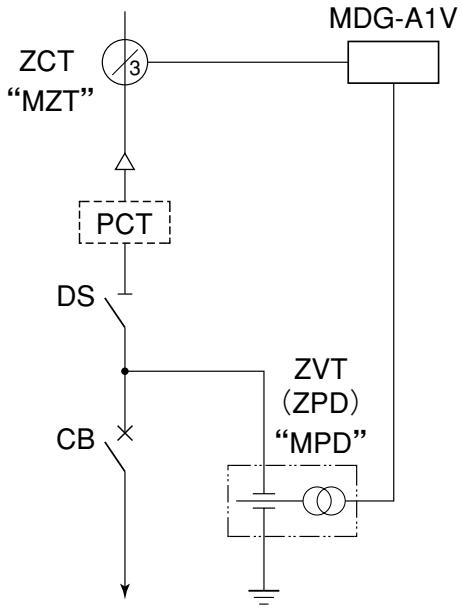
リレー動作時の零相電圧、零相電流、位相データを表示する機能で、最新記録の一現象古い零相電圧実効値、零相電流実効値、位相記録を表示します。

⑨事故記録リセット

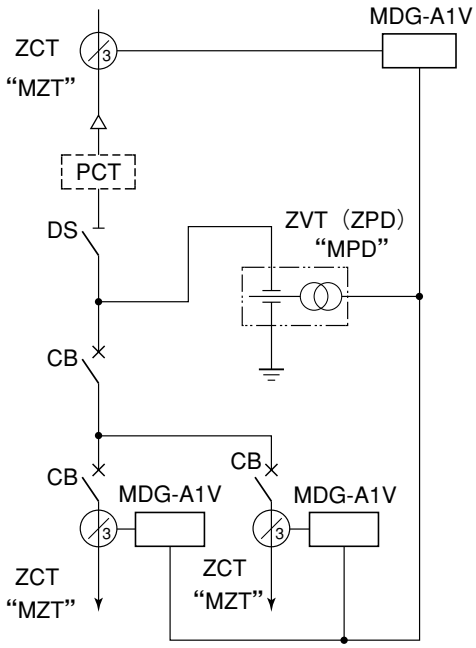
最新及び前回の事故記録をクリアする機能で、表示選択スイッチを“事故記録リセット”に選択し、5s以上保持しますと0.K.（O.K.を示します）が表示され、事故記録（最新）、事故記録（前回）のデータがクリアされます。

# 適用例

**a）単回路の場合**

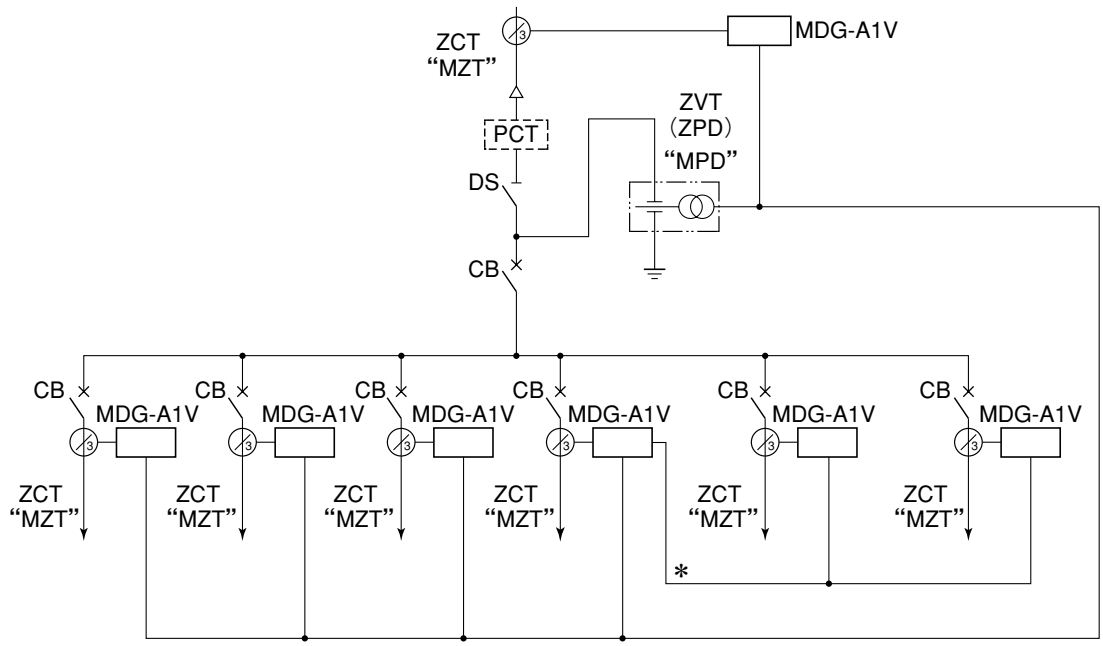



**b）多回路の場合**（MPD形ZVT（ZPD）より直接Voを供給する例）




1.ZVT（ZPD）がMPD-2形の場合、継電器へのVo供給可能台数は10台です。
2.ZVT（ZPD）がMPD-3形の場合、継電器へのVo供給可能台数は５台です。

**c）多回路の場合**（MPD形ZVT（ZPD）及びMDG-A1V-R形リレーのVo拡張端子（M、N）からVoを供給する例）

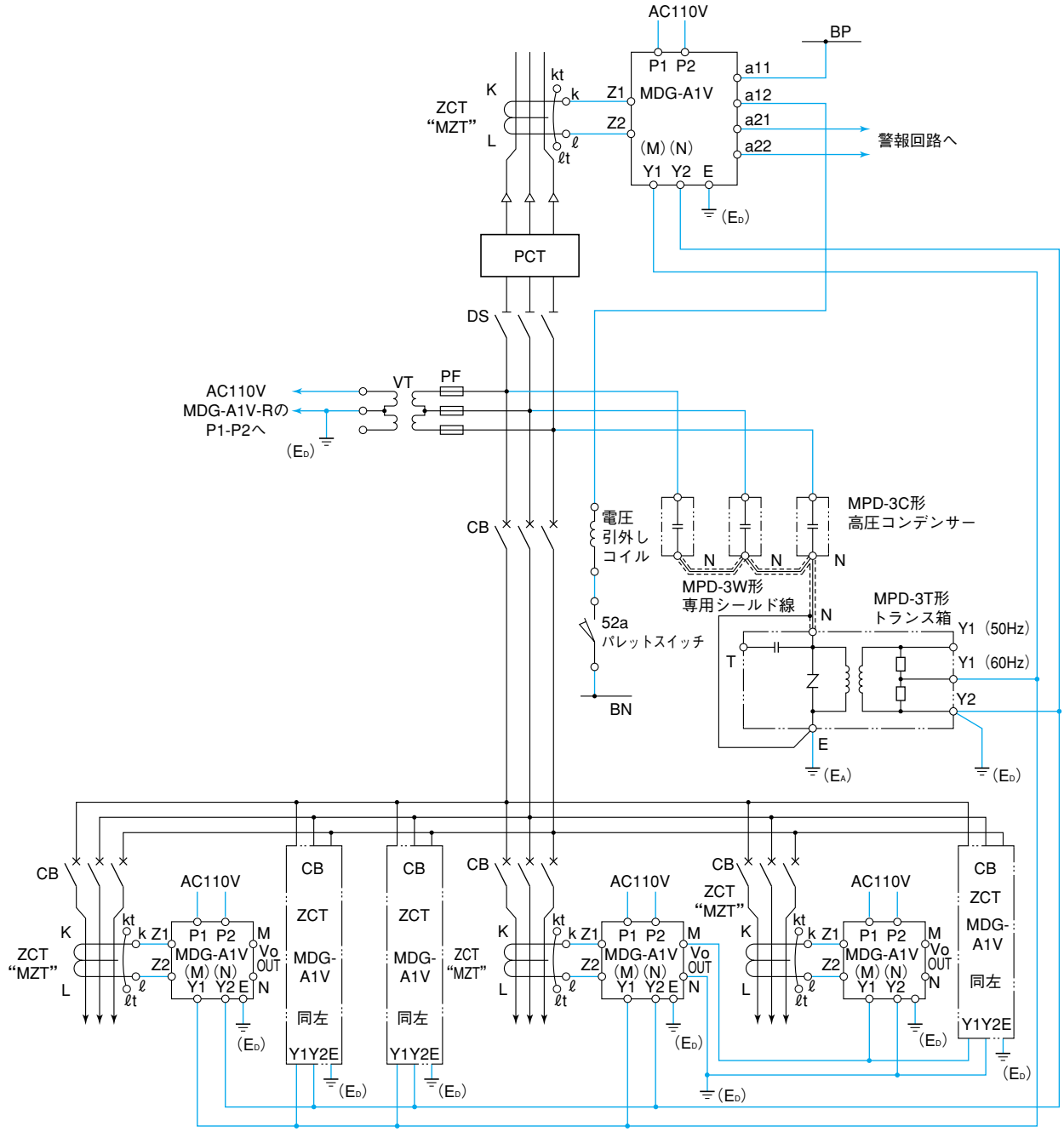



＊印部分がMDG-A1V形リレーのVo拡張端子からVoを供給している部分を示す。
拡張用Voを供給するMDG-A1V形リレーはMPD形ZVT（ZPD）より直接Voを受けているものとしてください。
１台当り20台接続可能です。

図2-4　MDG-A1V形継電器の適用例

注）ZVT（ZPD）がMPD-2形の場合は、ZVT（ZPD）の1次側に、DS又はPCSを設けて下さい。

# 外部接続図例




注）1.ZCTおよびZVT（ZPD）から継電器入力端子（Z1、Z2、Y1、Y2）への線材およびVo拡張端子（M-N）からの接続用線材は0.75～1mm$^2$の2芯シールドを使用し、シールドはリレー端子E又は盤内のE$_D$端子に接続してください。
なお、負担は往復で5Ω以下としてください。（0.75mm$^2$の場合、片道約100m）
2.ZVT（ZPD）の接続リレー台数が多い場合、各フィーダへのVo供給は、MDG-A1V形リレーのVo拡張端子（M、N）より行ってください。（最大20台接続可能です）尚、MPD-2形は10台迄、MPD-3形は5台迄接続可能です。但し、6台以上接続しますと正常動作しません。6台以上接続する場合はMDG-A1V形リレーのVo拡張端子（M、N）より接続してください。また、Vo供給するリレーは、電源が入っている必要があります。
3.拡張用Voを供給するMDG-A1V形リレーはMPD形ZVTより直接Voを受けているものとしてください。
4.フィーダ保護用のMDG-A1V形リレーのCB引外し回路と警報回路は図示省略しています。受電部の当該回路が必要になります。
5.電圧引外し方式を示します。CT引外しの場合にはMGX-1形補助箱が必要になります。図11-2を参照ください。
6.MDG-A1V-RD形の場合、サブユニット引出時Z$_2$-Y$_2$間がオープンとなりますので外部でZ$_2$-Y$_2$端子間を2mm$^2$電線で接続してください。
7.MZT形ZCTのℓ端子は接地しないでください。
●——を配線してください。

図2-5　外部接続図例

注）ZVT（ZPD）がMPD-2形の場合は、ZVT（ZPD）の1次側に、PCSを設けてください。

# 整定と使用条件設定

## 1． 整定

一般的には、次のように整定されますが、系統の諸条件（残留電圧・電流等）及び保護協調を考慮し、整定願います。

**〈MDG形リレーの整定例〉**

受電点　　：Io＝0.2～0.4A（＊）
　　Vo＝5～10%（＊）T＝0.2s～0.3s（＊）
分岐フィーダ：Io＝受電点と同一または小さいタップ
　　Vo＝5～10%（＊）T＝瞬時（約75ms）

＊印部については電力会社と打合せて決めてください。

尚、Vo整定に際しては、本リレーのVo計測機能で常時のVoを計測の上、計測値以上のタップにして不要動作防止に活用ください。

## 2． 使用条件設定

出荷時使用条件設定スイッチは全てOFF側としていますので運用に際しては使用する条件に合った設定にしてください。

⑴**周波数**：50Hzで使用の時はSW-No.1の凸部をON側（上側）にしてください。60Hzの時はOFF側（下側）にしてください。

⑵**最大感度角**：リアクトル接地系（PC接地系）で使用の時はSW-No.2の凸部をON側にしてください。PC接地系でない非接地系の時はOFF側にしてください。

⑶**組合せZVT（ZPD）**：零相電圧検出器MPD-2形と組合せて使用の時はSW-No.3の凸部をON側にしてください。
MPD-3形の時はOFF側にしてください。
また、従来のMPD-1形とも組合せて使用することもできます。この時はON側にしてください。

⑷**出力接点**：制御電源が喪失又は動作復帰レバーを操作する迄、出力接点を自己保持して使用の時はSW-No.4の凸部をON側にしてください。
動作入力喪失で復帰させて使用の時はOFF側にしてください。図2-3に一例を示しておりますのでご参照ください。

# 施工上の注意

**〈結線〉**

⑴**ZCTの試験端子**：零相変流器の試験端子kt、ℓtは試験時模擬故障電流を流す時だけ使用し、試験後は開放しておいてください。（短絡しますと、継電器は動作しません）

⑵**結線材料**：MDG-A1V形継電器は、高感度な静止形継電器でありますので、主回路および他の制御線からのサージおよびノイズを極力抑える必要があります。
したがって継電器入出力端子（Z1、Z2、Y1、Y2、M、N）への線材は0.75～1mm$^2$の２芯シールド線（黒白）を使用し、シールドはリレー端子E又は盤内の$E_D$端子に接続してください。なお、負担は往復で５Ω以下としてください。（0.75mm$^2$の場合、片道約100m）

⑶**ZCTの二次配線**：二次端子（k、ℓ）、及び試験端子（kt、ℓt）はダブルナットになっておりナット間に接続します。接続する際は、内側（ZCT側）のナットを緩めないでください。

⑷**極性**：この継電装置は極性が非常に重要な意味を有しております。ZCTおよびZVT（ZPD）からの結線は充分極性に注意され、図面通りとしてください。アース点も同様です。

⑸**ZVT（ZPD）の位置**：ZVT（ZPD）の位置はCBの電源側・負荷側のどちらでも､特性上および保護上関係ありません。

⑹**ZVT（ZPD）の保護**：ZVT（ZPD）の高圧側には、ヒューズ（三菱PL-G形7.2／3.6kV T1A）またはカットアウト等を各相に入れてください。（MPD-2形使用時のみ）

⑺**電力ケーブルのシールドアース**：ZCTの1次に、電力ケーブルを使用される場合は“高圧受電設備指針”のシールドアースの項目に示されたように、シールドのアースにご注意ください。

⑻**電力ケーブルの位置**：ZCTの1次導体の外装に傷を付けぬよう取扱いにご注意ください。また、曲げ半径は導体外径の10倍以上とし、ZCT貫通部では三相対称に配置してください。

⑼**ZVT（ZPD）のアース**：MPD-2形ZVT（ZPD）の“E”端子と“ケースのアース”はA種接地としてください。
MPD-3形ZVT（ZPD）の場合は“E”端子をA種接地としてください。

⑽**MDG-A1V形継電器のアース**：$Z_2$-$Y_2$は、MDG-A1V形継電器内部にて短絡されていますのでMPD-2形またはMPD-3形ZVT（ZPD）の$Y_2$端子または、MDG-A1V形継電器の$Y_2$端子の一点のみアースしてください。尚、$V_0$拡張端子使用時には、N端子の一点をアースしてください。

⑾**ZCTとの接続**：MDG-A1形1台に対してZCTの接続可能台数は1台です。2台以上並列接続した場合、正しい検出が出来ない場合があります。

**〈耐圧試験〉**

⑴盤組込み後、高圧回路と大地間及び高圧回路と低圧回路間の試験の際は、ZVT（ZPD）のE端子、ZVT（ZPD）２次側（またはZCT２次側）とVT２次側のアースが施工されていることを確認ください。尚、拡張端子使用時N端子がアースされていることを確認ください。

⑵低圧回路と大地間の試験の際は、必ずZVT（ZPD）２次側（またはZCT２次側）とVT２次側をアースから外してください。尚、拡張端子使用時N端子をアースから外してください。

# 取扱い上のお願い

## 1. 盤取付時

①リレーアース端子（E）は必ずD種接地をしてください。

②RDシリーズはサブユニットを引出すことができます。詳細はサブユニットの引出し・収納操作の項を参照ください。

## 2. 運用時

①使用条件設定スイッチにより運用する前に使用する条件（周波数、位相特性、組合せZVT（ZPD）、出力接点復帰方式）に合った設定になっていることを確認してください。

②稼動中の整定変更は、不要動作の恐れがありますので避けてください。やむを得ず変更する場合には、表示復帰レバーを押し上げて動作ロック状態として行ってください。（但し、動作ロック状態では、リレーは動作しません。）

③各整定用スイッチの切替えは、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。なお、大形のマイナス（－）ドライバーを使用しますとスイッチのツマミの溝を損傷させる原因になります。

④整定用SWは、スナップアクションを利用したロータリースイッチです。整定変更時には、中間位置で止めないよう、スムーズに回転させて整定してください。

⑤表示選択スイッチのポジションは、特に指定はありませんが、通常「Vo計測(%)」に設定しておきますと、入力零相電圧値の計測ができますので便利です。

⑥RUN表示LEDは、正常運転時には点灯していますので、日常点検等で確認ください。消灯している時は、VT2次入力電圧値を確認し、85V以上でも消灯していれば、継電器の故障と考えられますので、最寄りの当社代理店および支社へご連絡ください。

# 試験

リレーは、工場出荷時に十分な試験を行っていますが、次のような場合には是非試験を行われることお勧めします。

a. 製品入荷後、開梱した時

b. 設備を運開（受電開始）する時

c. 定期点検時（通常は１年に１回）

## 1. 試験に際して

①電圧入力波形は、歪みの少ない正弦波としてください。

②各整定用スイッチの切替えは、手動でも行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。

③試験時には、表示選択スイッチのポジションを「Vo計測(%)」、「Io計測(A)」、「位相計測(°)」、「Vo，Io始動」に合せてください。その他の整定用スイッチの整定は、動作特性管理点の試験条件に合せてください。

④個別の管理点で特別管理される場合（例えば、運用時の整定条件などで管理される場合）には、受入れ時または、運用開始時に、「特性管理点」で試験を行い、継電器の良否判定をした後で、個別の管理点で試験し、このデータを後々の基準としてください。

⑤ZCT（MZT形）及び、ZVT（MPD-3形）と組合せた状態で試験を行ってください。組合せずに、リレー本体へ直接印加すると焼損する場合があります。

## 2. 耐圧試験　単体試験時には、下記にて実施ください。

a. 継電器単体での試験時、継電器、零相変流器、零相電圧検出器をそれぞれ分離し個別に実施してください。定格以上の電圧を印加すると焼損の恐れがあります。また、$Z_1$・$Z_2$回路に電圧を印加させないでください。

b. 電気回路一括～ケース（E端子）間にAC2000V（商用周波数）を１min間印加し、問題ないことを確認してください。

| 電圧印加端子 | |
|---|---|
| $Y_1$ $Z_1$ $P_1$ M $a_{11}$ $a_{12}$<br>$Y_2$ $Z_2$ $P_2$ N $a_{21}$ $a_{22}$ | E |

c. 電気回路相互間にAC2000V（商用周波数）を１min間印加し問題のないことを確認ください。

| 電圧印加端子 | |
|---|---|
| $P_1$ $P_2$ | $a_{11}$ $a_{12}$ $a_{21}$ $a_{22}$ |
| $Y_1$ $Y_2$ | $a_{11}$ $a_{12}$ $a_{21}$ $a_{22}$ |
| $Z_1$ $Z_2$ | $a_{11}$ $a_{12}$ $a_{21}$ $a_{22}$ |
| M N | $a_{11}$ $a_{12}$ $a_{21}$ $a_{22}$ |
| $P_1$ $P_2$ | $Y_1$ $Y_2$ |
| $P_1$ $P_2$ | $Z_1$ $Z_2$ |
| $P_1$ $P_2$ | M N |
| $Y_1$ $Y_2$ | M N |
| $Z_1$ $Z_2$ | M N |

注）$Y_1$ $Y_2$ ～ $Z_1$ $Z_2$ 間には、絶対に試験電圧を印加しないでください。

## 3. 動作特性試験（MDG＋ZCT＋ZVT（ZPD）組合せ）

①現地試験においては、配線の確認すなわち方向性の確認をするもので、零相電圧検出器の一次側（高圧側）より電圧を印加しますが、その方法としては図2-6の各機器を組合せて試験回路を構成する場合と、図2-7の市販の継電器試験器による場合の2方法があります。

②本試験を行う場合、主回路は必ず停電していることを確認の上実施してください。

③制御電圧を徐々に上げていきますと、85V前後でRUN表示LED（緑色）が点灯します。これは、電子回路が正常に動作し始めたことを示します。

④定格電圧印加でリレー正面のテストボタンを押して強制動作することを確認してください。

表示選択スイッチのポジションを「Vo計測」又は「Io計測」のVo、Io計測表示にしている時には数値表示LEDは0.F.（オーバーフロー）を表示します。又、表示選択スイッチのポジションを「Vo、Io始動」にしている時は、テストボタンを押した場合□－□から U. － I. の表示となります。

尚、テストボタン操作時Vo、Io入力は零としてください。Vo、Io入力が印加されていますと、その大きさ、入力極性（位相）により不動作となる事があり、正常な動作チェックが行なえません。

## 4. 動作特性管理点

下表の試験条件・判定基準に従い、定期的に試験を行ってください。

| 試験項目 | 試験条件 | | | | 判定基準 |
|---|---|---|---|---|---|
| | Io 整定 | Vo 整定 | 動作時間 | 入力 | |
| Io 動作値 | 全整定 | 最小 | 0.2s | Vo＝整定値の150％<br>最大感度角にて | 整定値の±10％ |
| Vo 動作値 | 最小 | 全整定 | 0.2s | Io＝整定値の150％<br>最大感度角にて | 整定値の±25％ |
| 位相特性 | 最小 | 最小 | 0.2s | Vo＝整定値の150％<br>Io＝整定値の1000％ | 最大感度45°設定<br>（非接地系用）<br>遅れ：25～65°<br>進み：115～155°<br>最大感度10°設定<br>（PC接地系用）<br>遅れ：50～85°<br>進み：90～130° |
| 動作時間特性 | 最小 | 全整定 | 瞬時 | Vo＝整定値の150％<br>Io＝整定値の130％<br>最大感度角にて同時印加 | 50～100ms ※ |
| | | | 0.2s | | 0.1～0.3s |
| | | | 上記以外 | | 整定値の±20％ |

※MPD-2形ZVT（ZPD）との組合せ使用時には、50～110msとなります。

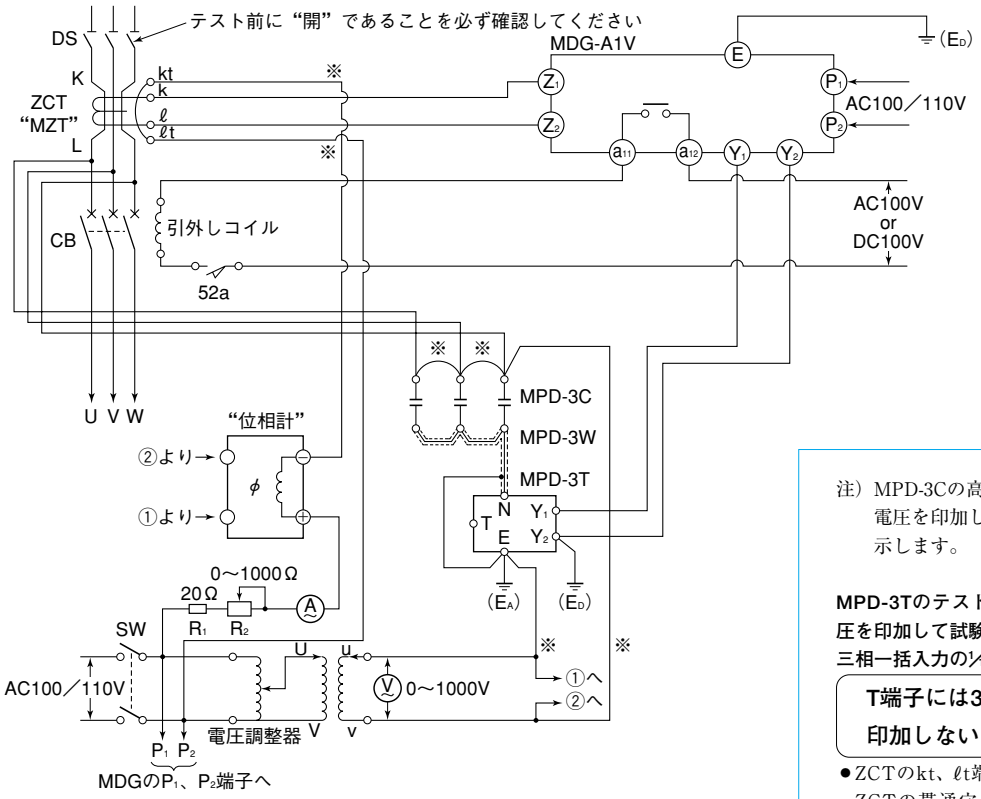



**図2-6(1) 各機器の組合せによる試験方法**

注）MPD-3Cの高圧側に三相一括で電圧を印加して試験する場合を示します。

**MPD-3Tのテスト端子（T）から電圧を印加して試験する場合は高圧側三相一括入力の1/10の値となります。**

**T端子には380V以上印加しないでください。**

- ZCTのkt、ℓt端子がない場合は、ZCTの貫通穴に電流要素コードの赤クリップを貫通させて、黒クリップと短絡して通電してください。
- MDG-A1V形継電器は、入力極性が$I_0$入力の$Z_1$側および$V_0$入力の$Y_2$側が⊕側です。
- ※印のワイヤはテスト後必ず取外してください。
- テスト端子（T）を使用する試験の時にはMPD-3C高圧側※部の結線は不要です。
- ZCT（MZT形）及び、ZVT（MPD-3形）と組合せた状態で試験を行ってください。組合せずに、リレー本体へ直接印加すると焼損する場合があります。

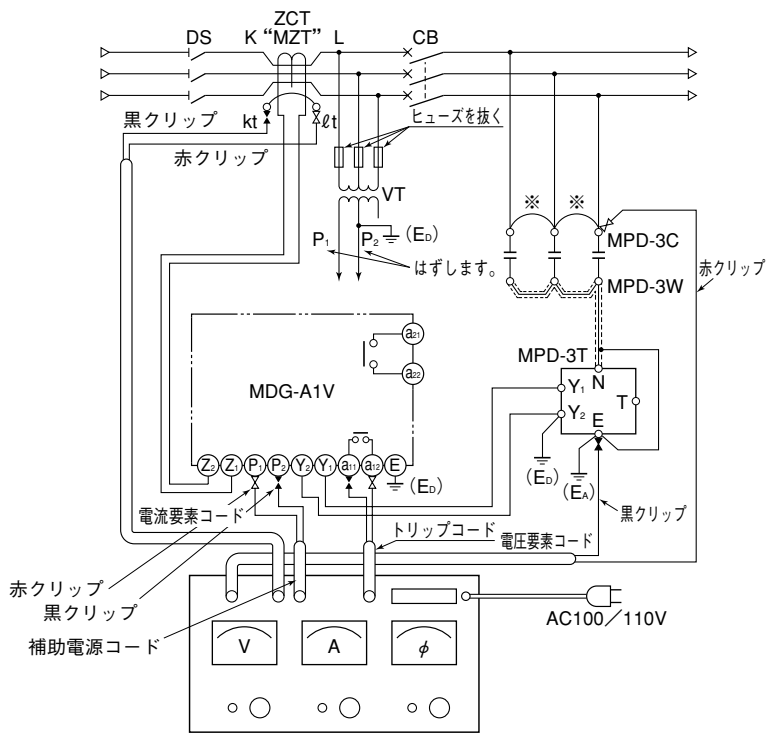



**図2-7(1) 継電器試験器による試験方法**

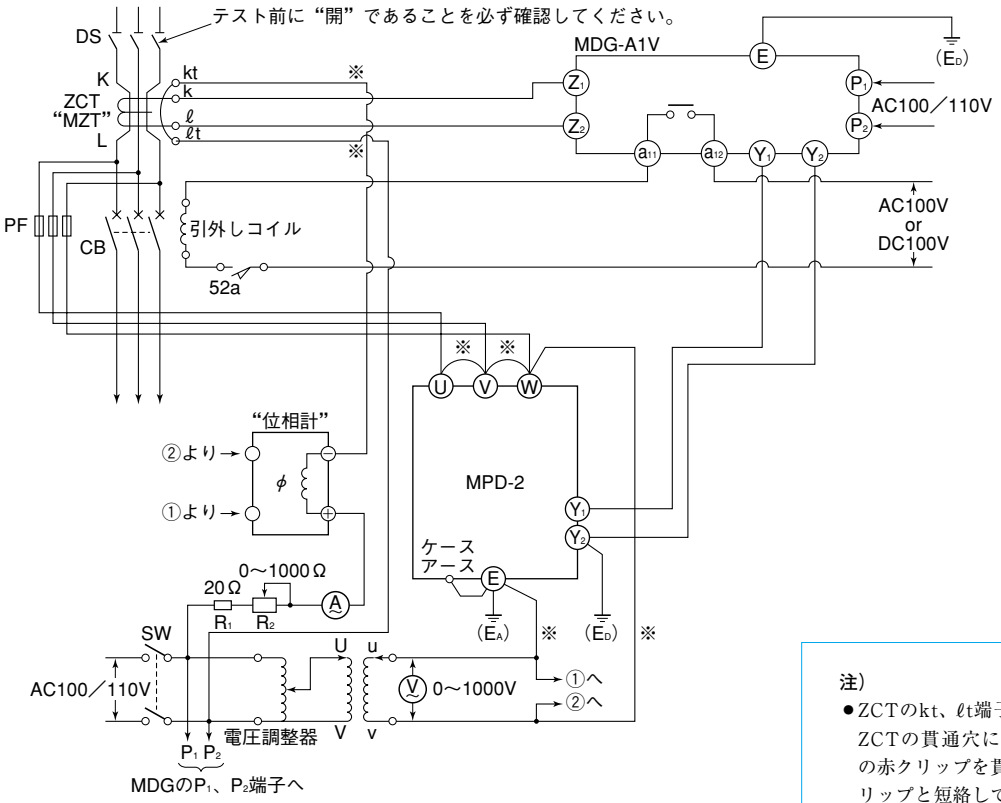



**図2-6(2) 各機器の組合せによる試験方法**

注）
- ZCTのkt、ℓt端子がない場合は、ZCTの貫通穴に電流要素コードの赤クリップを貫通させて、黒クリップと短絡して通電してください。
- MDG-A1V形継電器は、入力極性が$I_0$入力の$Z_1$側および$V_0$入力の$Y_2$側が⊕側です。
- ※印のワイヤはテスト後必ず取外してください。

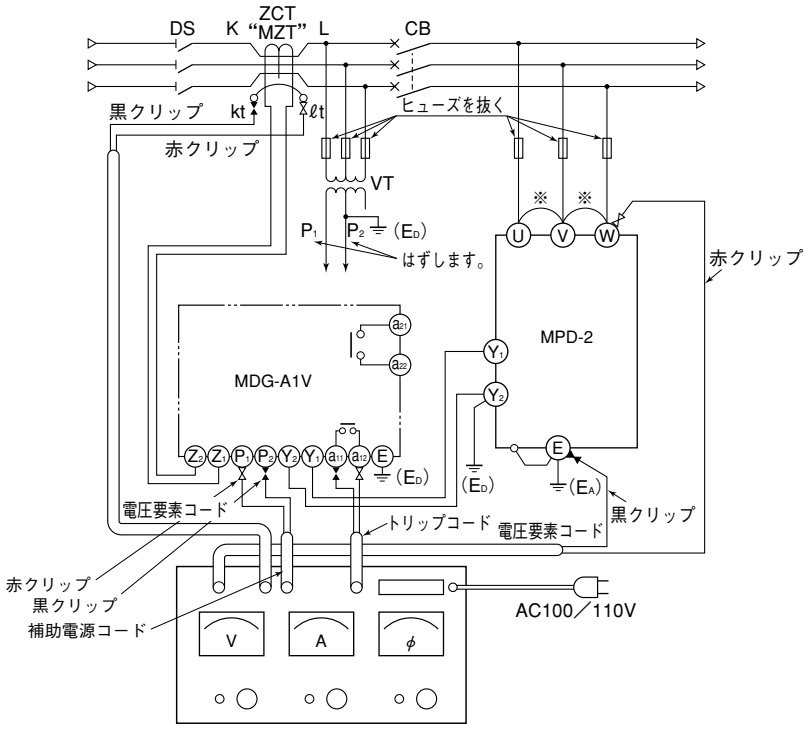



**図2-7(2) 継電器試験器による試験方法**

# MGR-A1シリーズ地絡継電器［JIS C 4601適合品］

a）MGR-A1V-F

b）MGR-A1V-R

図3-1　MGR-Aシリーズ

## 特長

1. 静止形の地絡継電器であり、高感度・高精度で安定した特性を保ちます。
2. アクティブフィルタ採用により、高調波等の影響を受けにくい構造です。
3. 瞬時タップ付きにより、動作時間協調が容易です。
4. 電源ランプ付きにより、制御電源印加の確認が可能です。
5. テストボタンにより、強制動作が可能です。
6. 制御電圧はVT2次電圧より導出しているため、特別な電源は不要です。
7. 出力回路の二重化により、信頼性が向上しました。
8. 出力接点は、自動復帰形です。

## 形式および定格仕様

| 形名 | | MGR-A1V-F | MGR-A1VB-F | MGR-A1V-R | MGR-A1T-R | MGR-A1V-RD |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 形番 | | 003PPA | 004PPA | 098PGA | 099PGA | 517PGA |
| 引外し方式 | | 電圧引外し | | | 電流引外し | 電圧引外し |
| 定格 | 零相電流 | 0.2A（MZT形ZCT1次電流） | | | | |
| | 周波数 | 50／60Hz共用 | | | | |
| | 制御電圧 | AC110V（変動範囲90～120V） | | | | |
| 整定 | 動作値 | 0.1*-0.2-0.4-0.6A（MZT形ZCT1次電流） | | | | |
| | 動作時間 | 瞬時*-0.2s | | | | |
| 表示 | 電源表示 | LED（緑）：制御電源有りにて点灯 | | | | |
| | 動作表示 | マグサイン：動作時　黒色→橙色に変ります。（手動復帰式） | | | | |
| 接点構成 | | 1a、1c：共に無電圧 | 1a：電圧　1c：無電圧 | 1a、1c：共に無電圧 | | ― |
| 定格消費VA（VT）（制御回路） | | 定常時：2.0VA、動作時：4.0VA | | | | |
| ケース | | 表面取付固定形（図16-3） | | 小形丸胴ケース（図16-1） | 小形丸胴ケース（図16-1） | 小形丸胴引出ケース（図16-2） |
| 質量 | | 約0.6kg | | 約1.3kg | 約1.8kg | 約1.5kg |

注）MGR-A1V形継電器の使用に際してはMZT形零相変流器を組合せて使用する必要があります。
この形式以外のものでは組合せ使用することはできません。（MZT形同士の互換性はあります。）

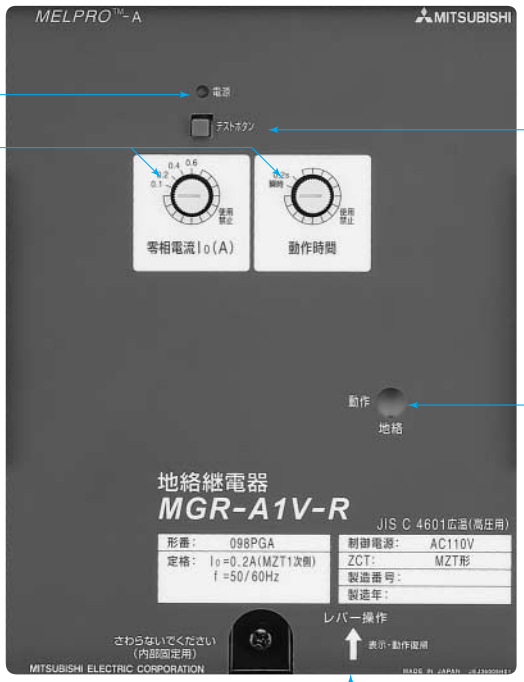
＊印は工場出荷時設定です。

# 特性（MGR-A1＋MZT組合せ）

<table>
<tr><th>項　　目</th><th>性　　能</th></tr>
<tr><td>標準使用状態</td><td>周囲温度：−20〜+50℃　但し、氷結しない状態<br>相対湿度：30〜80%<br>標　　高：2000m以下<br>そ の 他：異常な振動・衝撃または傾斜を受けない状態、有毒なガス・過度の塵埃及び水分にさらされない状態</td></tr>
<tr><td>動作値特性</td><td>動作時間0.2s整定にて各整定値の±10%以内</td></tr>
<tr><td>復帰値特性</td><td>動作値の90%以上</td></tr>
<tr><td>動作時間特性</td><td>全整定値、Io＝整定値の130%、400%を急印
<table>
<tr><th>入力電流<br>動作時間整定</th><th>整定値の130%</th><th>整定値の400%</th></tr>
<tr><td>瞬　時</td><td></td><td>75ms以下</td></tr>
<tr><td>0.2s</td><td>0.1〜0.3s</td><td>0.1〜0.2s</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>復帰時間特性</td><td>全整定値、Io＝整定値の130%、400%→0A急変にて500ms以下</td></tr>
<tr><td>慣性特性</td><td>動作時間＝0.2s、零相電流＝0.2A整定で<br>整定電流値の400%の電流を急激に50ms間通電にて不動作</td></tr>
<tr><td>制御電圧変動特性</td><td>AC90V〜120Vにて、定格電圧に於ける値に対し<br>動作値：±10%以内、動作時間：±10%以内</td></tr>
<tr><td>温度特性</td><td>
<table>
<tr><th>周囲温度</th><th>20℃における動作電流値に対する誤差</th></tr>
<tr><td>−10℃以上50℃以下</td><td>±15%</td></tr>
<tr><td>−20℃以上−10℃未満<br>50℃を超え60℃以下</td><td>±20%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>耐振動</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">振動数<br>（Hz）</th><th colspan="3">複振幅mm（加速度m/s²）</th><th rowspan="2">加振時間<br>（s）</th></tr>
<tr><th>前　後</th><th>左　右</th><th>上　下</th></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">5（9.8）</td><td>2.5（4.9）</td><td>30</td></tr>
<tr><td>16.7</td><td colspan="3">0.4（1.96）</td><td>600</td></tr>
</table>
最小動作値、最小動作時間整定にて、無通電状態で左記振動を加えた時、誤動作、誤表示はありません。</td></tr>
<tr><td>耐衝撃</td><td>前後、左右、上下3方向に最大加速度300m/s² の衝撃を各々2回加えた時、各部に異常はありません。</td></tr>
<tr><td>絶縁抵抗</td><td>電気回路一括とケース（E端子）間　：10MΩ<br>電気回路相互間（入力回路相互間を除く）　：10MΩ　} DC500Vメガーにて<br>接点回路端子間（極間）　：10MΩ<br>但し、相対湿度80%以下</td></tr>
<tr><td>耐電圧</td><td>電気回路一括とケース（E端子間）　：AC2000V<br>電気回路相互間（入力回路相互間を除く）　：AC2000V　} 商用周波数1min間<br>接点回路端子間（極間）　：AC1000V</td></tr>
<tr><td>雷インパルス耐電圧</td><td>標準波形（1.21/50μs）の雷インパルスを正負極性別に各3回印加し、異常ありません。<br>・ZCT一次端子〜大地（E）間　：　60kV<br>・継電器の電気回路一括〜大地（E）間　：　4.5kV<br>・ZCT二次側端子一括〜制御回路一括間　：　4.5kV<br>・接点端子及びその他の端子〜制御電源端子間　：　3kV<br>・制御電源端子間　：　3kV</td></tr>
<tr><td>耐ノイズ</td><td>各整定値を最小とし、入力零にて、IEC波形（JIS C 4609波形2）の繰返し減衰振動電圧を2s間印加し、誤動作しません。<br>・ZCT二次端子〜大地（E）間<br>・制御電源端子〜大地（E）間<br>・制御電源端子間<br>・接点及びその他の端子〜大地（E）間</td></tr>
<tr><td>耐電波</td><td>各整定値を最小とし、入力零にて150MHz帯、400MHz帯の出力5Wのトランシーバで距離0.5mより継電器の正面へ断続照射し、誤動作しません。</td></tr>
<tr><td>接点容量</td><td>
<table>
<tr><td>閉路容量</td><td>AC110V：10A（力率0.5）<br>DC220V：10A<br>DC110V：15A<br>（L/R＝0s）</td><td>開路容量</td><td>AC110V：5A（力率0.5）<br>AC220V：1A（力率0.5）<br>DC110V：0.2A<br>（L/R＝40ms）</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

注）主な性能についてのみ記述していますので詳細はJIS C 4601-1993を参照下さい。

# 構造




**電源表示LED（緑色）**

制御電源有りにて点灯します。

**零相電流・動作時間・整定用スイッチ**

- ツマミの切り溝方向の値が整定値となります。
- スイッチの操作は、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。
- 中間位置には整定しないでください。（不定となります。）

**テストスイッチ**

定格電圧印加時に、動作時間の間ボタンを押すことにより強制動作ができます。

**動作表示器**

リレー動作時、黒色→橙色に変わります。

**動作表示器の表示復帰レバー（本体内蔵）**

レバーを押し上げることにより動作表示器を復帰させることができます。

注）動作表示器の表示プラグは非常に精密な構造になっていますので、手などで直接触らないでください。

図3-2　MGR-A1シリーズ構造（正面）

# 動作説明

## 1.リレー機能

①電圧（VT2次電圧）入力から制御電圧を導出する定電圧回路を内蔵していますので、特別な制御電源を必要としません。

②高圧需要家内で地絡事故が発生すると事故電流（零相電流－充電電流）は大地を経て配電線や機器の対地静電容量を通じて流れ、その事故電流はMZT形零相変流器（ZCT）により検出され、2次出力により継電器に供給されます。

③この零相電流入力は、フィルター及び増幅回路を通過後、動作値切換え回路にて信号の大きさが変換されて、レベル検出回路に入力されます。入力された信号が動作レベル以上になった場合に動作タイマーが始動し、動作時間整定値以上継続して信号があれば出力リレーと動作表示器が動作します。

④出力リレー接点により遮断器へトリップ信号が送られ、地絡事故点が遮断されることで事故電流が無くなります。これにより、継電器のレベル検出回路へ入力される信号が、動作レベル未満となると、復帰時間後に出力リレー、ブザー用接点が自動復帰します。ブザー用接点を利用し、自己保持回路とする場合は、図3-8を参照してください。尚、動作表示器は、動作表示状態を保持し続けますので、復帰の際は、継電器正面下部の表示復帰レバーを押し上げてください。

## 2.電源表示

定格制御電圧印加状態にて緑色に点灯します。

尚、この表示は制御電源の有無を確認する為のものであり、回路上継電器の動作保証電圧90～120V以外の電圧（最小約50V）でも点灯しますが、動作保証電圧以外での点灯は継電器の動作を保証するものではありません。

## 3.各整定値設定機能

零相電流Io、動作時間Tを整定する切替スイッチツマミの切り溝方向に記載してある正面名板上の数値が、整定値となります。

注）整定禁止の範囲に整定しますと不要動作の原因となりますので、整定しないでください。

# 内部接続図

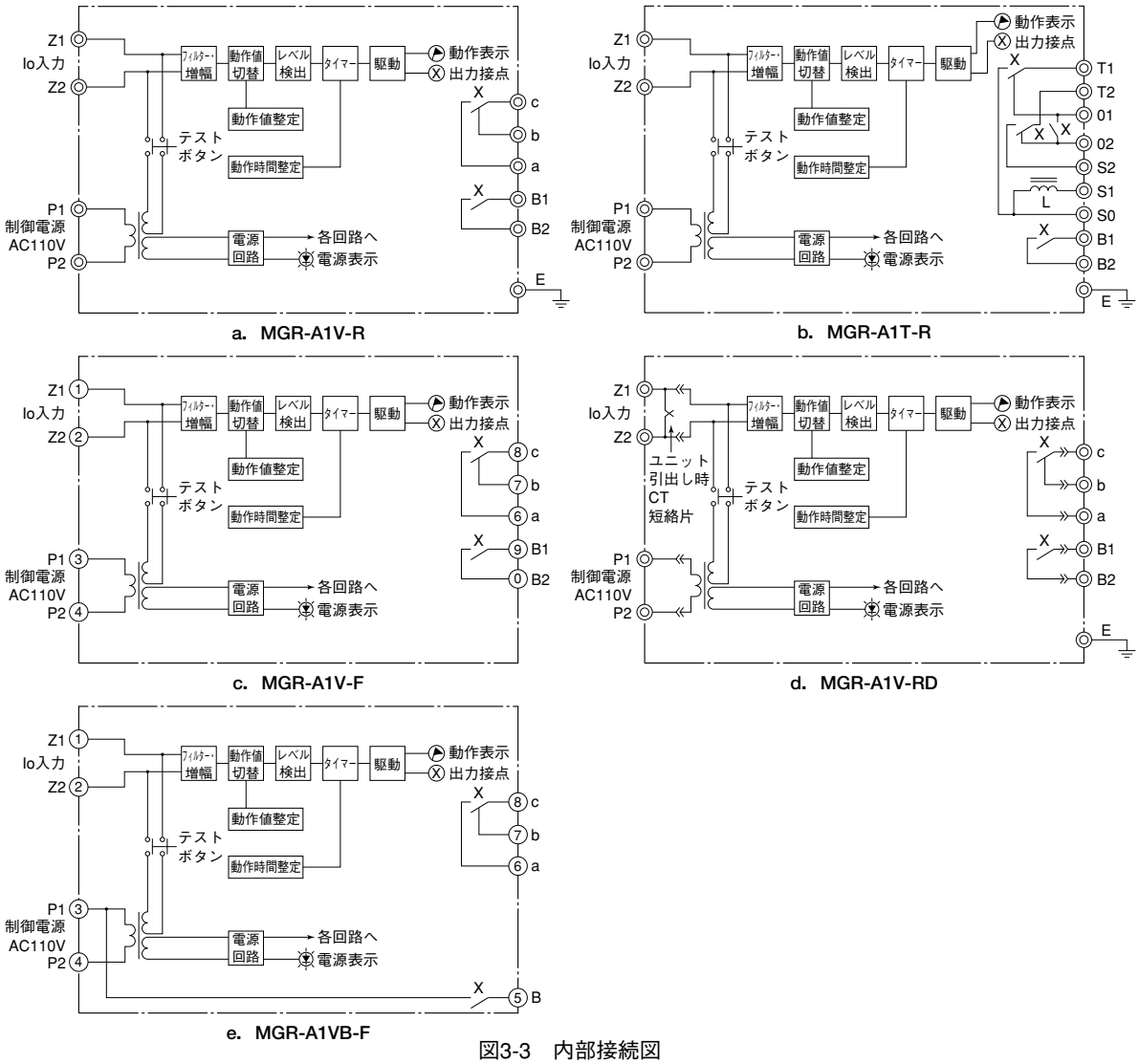
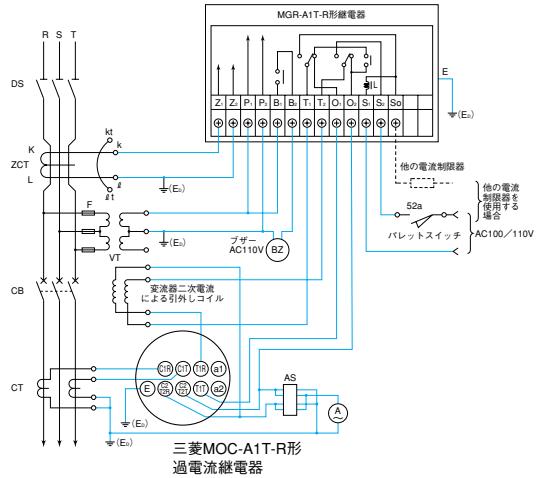



図3-3　内部接続図

# 外部接続図例




〔事故時の遮断器引外し経路〕

(1)地絡事故時、制御電源から S₁ 、接点、 T₁ 、引外しコイル、 T₂ 、接点、 S₂ を介して遮断器を引外します。

(2)短絡事故時、R相の場合には C1R から T1R を介して遮断器を引外します。またT相の場合には C1T 、 T1T 、 O₁ 、 T₁ 、引外しコイル、 T₂ 、 O₂ を介して遮断器を引外します。

1.——を配線してください。

2.電流制限器はCBのトリップコイル定格によって決定してください。

3.S₁端子を使用し内蔵形リアクタを使用すればS₀端子の配線（……）は不用です。

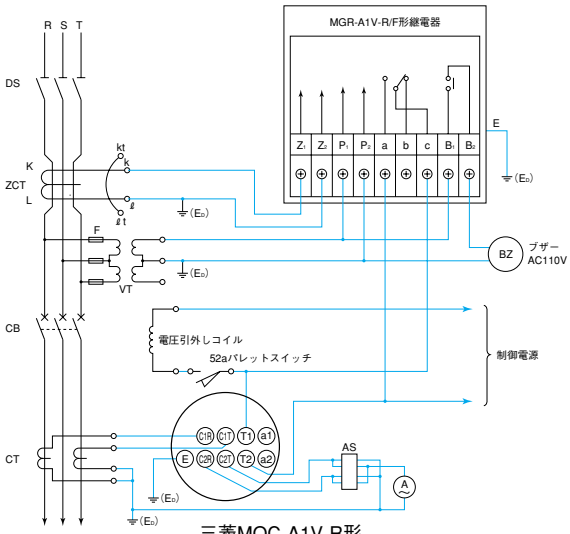
4.三菱MOC-A1T-R形過電流継電器を併用した場合を示します。

5.零相変流器のkt、ℓt端子は短絡しないでください。

6.S₁－S₂の制御電源をCBの負荷側からとられる場合は、しゃ断器のパレットスイッチは不要です。

7.端子の詳細配列は、端子配列の頁を参照ください。

図3-4　電流引外し方式




三菱MOC-A1V-R形
過電流継電器

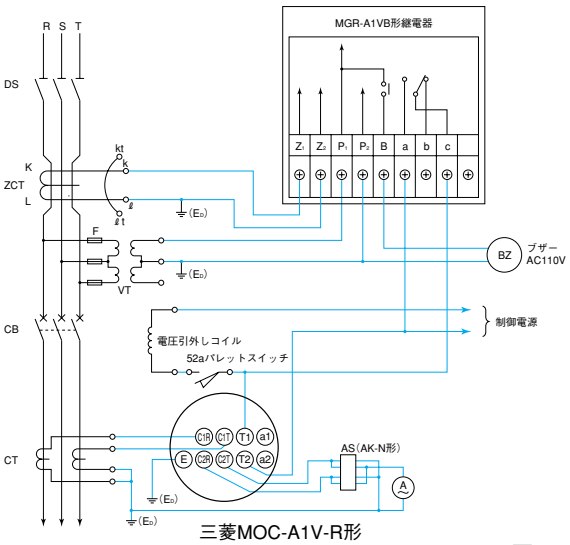
図3-5　電圧引外し方式（1）

〔事故時の遮断器引外し経路〕

(1)地絡事故時、制御電源から引外しコイル、52a、c、a を介して遮断器を引外します。

(2)短絡事故時、制御電源から引外しコイル、52a、T₁、T₂ を介して遮断器を引外します。

1.――を配線してください。
2.三菱MOC-A1V-R形過電流継電器を併用した場合を示します。
3.零相変流器のkt、ℓt端子は短絡しないでください。
4.端子の詳細配列は、端子配列の頁を参照ください。
5.MGR-A1V-F形にはE端子がありません。




三菱MOC-A1V-R形
過電流継電器

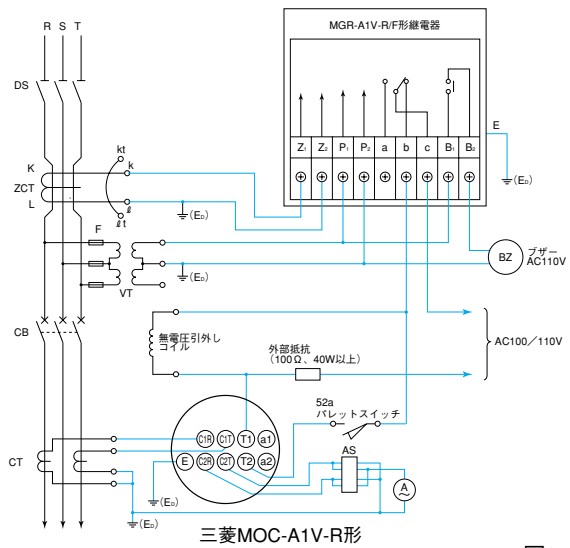
図3-5　電圧引外し方式（2）

〔事故時の遮断器引外し経路〕

(1)地絡事故時、制御電源から引外しコイル、52a、c、a を介して遮断器を引外します。

(2)短絡事故時、制御電源から引外しコイル、52a、T₁、T₂ を介して遮断器を引外します。

1.――を配線してください。
2.三菱MOC-A1V-R形過電流継電器を併用した場合を示します。
3.零相変流器のkt、ℓt端子は短絡しないでください。
4.端子の詳細配列は、端子配列の頁を参照ください。




三菱MOC-A1V-R形
過電流継電器

図3-6　無電圧引外し方式

〔事故時の遮断器引外し経路〕

(1)地絡時、c － b 間を開放することにより引外しコイルを消磁して遮断器を引外します。

(2)短絡時、T₁ － T₂ 間を閉路することにより引外しコイルを消磁して遮断器を引外します。

1.――を配線してください。
2.三菱MOC-A1V-R形過電流継電器を併用した場合を示します。
3.零相変流器のkt、ℓtは短絡しないでください。
4.端子の詳細配列は、端子配列の頁を参照ください。
5.MGR-A1V-F形にはE端子がありません。

# 整定

一般的には、次のように整定されますが、系統の諸条件（残留電流等）及び保護協調を考慮し、整定願います。

**〈MGR形リレーの整定例〉**

受電点：Io＝0.2－0.4A（＊）　　分岐フィーダ：Io＝受電点と同一または小さいタップ

T＝0.2s　（＊）　　T＝瞬時（約75ms）

＊印部については電力会社と打合せて決めてください。

# 施工上の注意

**〈結線〉**

(1)**ZCTの試験端子**：零相変流器の試験端子kt、ℓtは試験時模擬事故電流を流す時だけ使用し、試験後は開放しておいてください。（短絡しますと、継電器は動作しません）

(2)**結線材料**：MGR-A1形継電器は、高感度な静止形継電器でありますので、主回路および他の制御線からのサージおよびノイズを極力抑える必要があります。

したがってZCTから継電器への線材は0.75～1mm$^2$の2芯シールド線（黒白）を使用し、シールドはリレー端子E又は盤内の$E_D$端子に接続してください。なお、MGR-A1V-F形継電器にはE端子がありません。

ZCTと継電器本体との間の接続線は5Ω以下としてください。（0.75mm$^2$の場合、片道約100m）

(3)**ZCTの二次配線**：二次端子（k、ℓ）、及び試験端子（kt、ℓt）はダブルナットになっており、ナット間に接続します。接続する際は、内側（ZCT側）のナットを緩めないでください。

(4)**電力ケーブルのシールドアース**：ZCTの1次に、電力ケーブルを使用される場合は“高圧受電設備指針”のシールドアースの項目に示されたように、シールドのアースにご注意ください。

(5)**電力ケーブルの位置**：ZCTの1次導体の外装に傷を付けぬよう取扱いにご注意ください。また、曲げ半径は導体外径の10倍以上とし、ZCT貫通部では三相対称に配置してください。

(6)**警報回路**：本リレーは自動復帰方式ですので、警報を自己保持してご使用の場合は図3-8のように回路を構成してください。

(7)**ZCTとの接続**：MGR-A1形1台に対して、ZCTの接続台数は1台です。ZCTを2台以上並列接続した場合、正しい検出が出来ない場合があります。

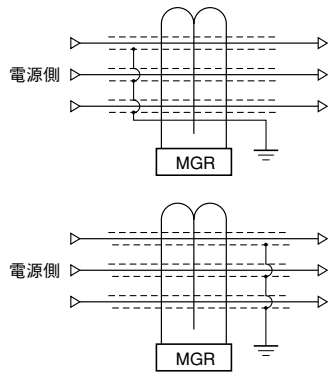



図3-7　ケーブルのシールドアースの方法

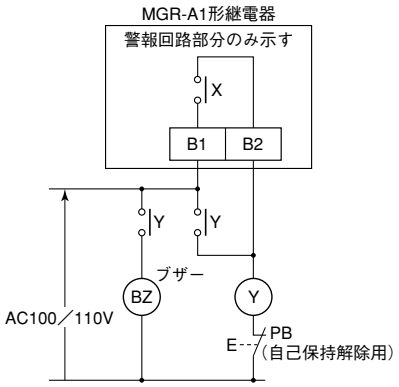



図3-8　警報を自己保持して使用する方法

**〈耐圧試験〉**

(1)継電器単体の試験の際、$Z_1$、$Z_2$回路に電圧を印加させないようにしてください。

(2)盤組込み後、高圧回路と大地間及び高圧回路と低圧回路間の試験の際は、VT2次側とZCT2次側のアースが施工されていることを確認してください。

(3)また、低圧回路と大地間の試験の際は、必ずVTとZCT2次側をアースから外してください。

〈使用上の注意〉

⑴この地絡継電器は零相変流器の電流のみを利用したもので、その動作原理上方向性はもっていません。
すなわち電流の大きさのみで動作しますから、負荷側の対地静電容量が大きい（ケーブルが長い距離にわたって布設される）場合はMDG-A1形地絡方向継電器の使用を検討ください。

⑵テストスイッチは試験の時以外は押さないでください。

⑶零相変流器のkt、ℓt端子は試験以外には使用しないでください。また、通常使用時には開放しておいてください。

⑷MGR-A1T-Rを使用になる場合は、内蔵リアクタのインピーダンス特性と組合わさるしゃ断器のトリップコイルのインピーダンス特性の整合を検討し、必ず3A以上流れる組合せとしてください。（図3-9参照）
なお弊社のVCBの場合は整合しております。

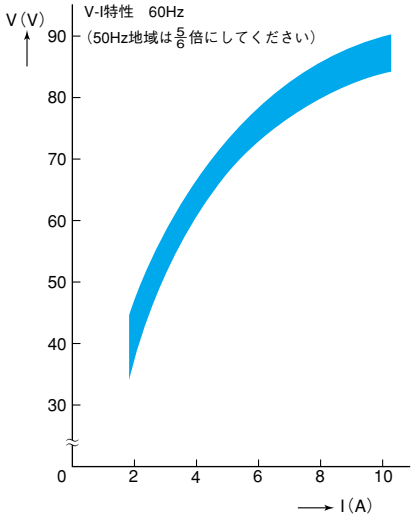


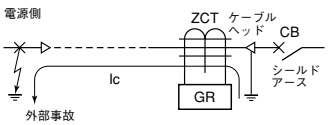
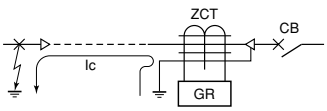
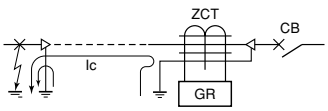
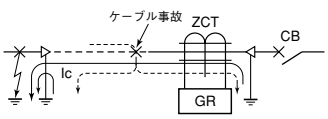
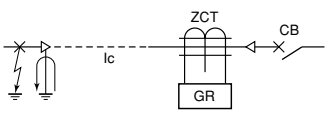

図3-9　MGR-A1Tリアクタ

（MGX-1形補助箱内蔵のリアクタも同一特性です）

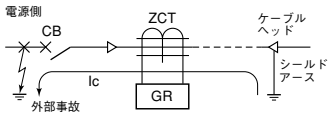
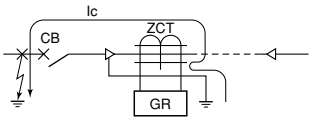
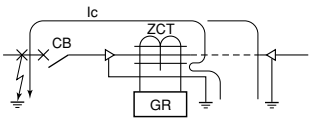
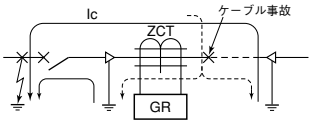
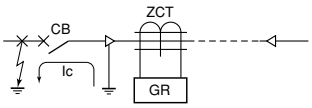
# 地絡継電器とケーブルのシールドアース

地絡継電器設置時の留意点としては、「高圧受電設備指針（改訂版）」にも示されているようにケーブルのシールド接地個所を注意しなければなりません。
シールドアース施工方法によって、ケーブル自体の地絡保護機能有無や外部事故時の充電電流による地絡継電器の不要動作の有無などがかわってきます。
次表に種々のシールドアース施工方法に対する地絡継電器の応動を示します。

〔引込用ケーブルの場合〕

| No. | シールドアース施工方法 | ケーブル自体の地絡保護 | 外部地絡事故時のケーブル充電電流Icの影響 | 考　察 | 総合評価 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |  | ○　保護範囲でありGR動作する。但し事故点の解除不可。<br>（配変側DGRも動作し電力会社との連絡により復旧が早くなる。） | △　充電電流IcがZCTを貫通する。したがって充電電流が大きい（ケーブルが長い）場合GRが誤動作する可能性がある。 | 高圧受電設備指針（改訂版）で推奨されている方法である。構内分も含め充電電流が大きい場合はDGRを使用すること。 | ○ |
| 2 |  | ×　保護範囲であるがGR動作しない。<br>（配変側DGRのみ動作するため復旧に手間どる。） | ○　充電電流IcがZCTを往復するのでGRの誤動作はない。 | 構内の充電電流が大きい場合はDGRを使用すること。 | △ |
| 3 |  | ×　同　上<br>（　同　上　） | ○　同　上 | 同　上 | △ |
| 4 |  | △　保護範囲であるが地絡電流が2つの接地点へ分流するため検出感度が低下する。<br>事故点の解除不可。 | ×　No.1と同様<br>更に接地点の電位差により低圧回路の地絡時循環電流が流れGRが誤動作する危険がある。 | 適用しないこと。 | × |
| 5 |  | ×　No.2と同様。 | ○　充電電流IcがZCTを貫通しないのでGRの誤動作はない。 | No.2と同様 | × |

〔引出用ケーブルの場合〕

| No. | シールドアース施工方法 | ケーブル自体の地絡保護 | 外部地絡事故時のケーブル充電電流Icの影響 | 考　察 | 総合評価 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |  | ○　保護範囲でありGR動作する | △　充電電流IcがZCTを貫通する。したがって充電電流が大きい（ケーブルが長い）場合GRが誤動作する可能性がある。 | 構内分も含め充電電流が大きい場合はDGRを使用すること。 | ○ |
| 2 |  | ○　同　上 | △　同　上 | 同　上 | ○ |
| 3 |  | ○　同　上 | △　同　上 | 同　上 | △ |
| 4 |  | △　保護範囲であるが地絡電流が分流するため検出感度が低下する。 | ×　No.1と同様<br>更に接地点の電位差により低圧回路の地絡時循環電流が流れGRが誤動作する危険がある。 | 適用しないこと。 | × |
| 5 |  | ×　保護範囲であるがGR動作しない。 | ○　充電電流IcがZCTを貫通しないのでGRの誤動作はない。 | 同　上 | × |

# 静電容量・充電電流一覧表

| 電　圧 | 形　状 | 公　称<br>断面積（mm²） | 高圧架橋ポリエチレン（CV,CE,EM-CE,CVT,CET,EM-CET）ケーブル JIS C 3606 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 静電容量（μF／km） | 充電電流（A／km） |
| 6.6kV | 3芯（3芯一括～アース間） | 8 | 0.63 | 0.905 |
| | | 14 | 0.72 | 1.035 |
| | | 22 | 0.81 | 1.164 |
| | | 38 | 0.96 | 1.379 |
| | | 60 | 1.11 | 1.596 |
| | | 100 | 1.35 | 1.941 |
| | | 150 | 1.56 | 2.243 |
| | | 200 | 1.53 | 2.199 |
| | | 250 | 1.65 | 2.370 |
| | 単　芯 | 8 | 0.21 | 0.302 |
| | | 14 | 0.24 | 0.345 |
| | | 22 | 0.27 | 0.389 |
| | | 38 | 0.32 | 0.460 |
| | | 60 | 0.37 | 0.532 |
| | | 100 | 0.45 | 0.647 |
| | | 150 | 0.52 | 0.748 |
| | | 200 | 0.51 | 0.733 |
| | | 250 | 0.55 | 0.790 |

充電電流（Ic）算出式
Ic＝2πfCE（A）

Ic ：3線一括充電電流（A）
f ：周波数（50Hzまたは60Hz）
C ：3線一括静電容量（F）
E ：対地電圧（V）

但し、単芯の場合は1線の充電電流を示します。
表中の充電電流の値は60Hzの場合を示します。
50Hzの場合は5／6倍となります。

静電容量はJCS、JIS資料による。

# 取扱い上のお願い

### 1.盤取付時

①リレーアース端子（E）は必ずD種接地をしてください。

②RDシリーズはサブユニットを引出すことができます。詳細はサブユニットの引出し・収納操作の項を参照ください。

### 2.運用時

①稼働中の整定変更は、不要動作の恐れがありますので避けてください。やむを得ず変更する場合には、表示復帰レバーを押し上げて動作ロック状態として行ってください。(但し、動作ロック状態では、リレーは動作しません。)

②各整定用スイッチの切替えは、手動で行えます。又、小形のマイナス（−）ドライバーでも行えます。なお、大形のマイナス（−）ドライバーを使用しますとスイッチのツマミの溝を損傷させる原因になります。

③整定用SWは、スナップアクションを利用したロータリースイッチです。整定変更時には、中間位置で止めないよう、スムーズに回転させて整定してください。

④電源表示LEDは、定格制御電圧印加時には点灯していますので、日常点検等で確認ください。消灯している時は、PT 2 次入力電圧値を確認し、電圧印加状態で消灯していれば、継電器の故障と考えられますので、最寄りの当社代理店および支社へご連絡ください。

# 試験

リレーは、工場出荷時に十分な試験を行っていますが、次のような場合には是非試験を行われることをお勧めします。

a.製品入荷後、開梱した時

b.設備を運開（受電開始）する時

c.定期点検時（通常は1年に1回）

### 1.試験に際して

①電圧入力波形は、歪みの少ない正弦波としてください。

②各整定用スイッチの切替えは、手動で行えます。又、小形のマイナス（−）ドライバーでも行えます。

③個別の管理点で特別管理される場合（例えば、運用時の整定条件などで管理される場合）には、受入れ時または、運用開始時に、「特性管理点」で試験を行い、継電器の良否判定をした後で、個別の管理点で試験し、このデータを後々の基準としてください。

④ZCT（MZT形）と組合せた状態で試験を行ってください。組合せずに、リレー本体へ直接印加すると焼損する場合があります。

### 2.耐圧試験

単体試験時には、下記にて実施ください。

a.電気回路一括〜ケース（E端子）間にAC2000V（商用周波数）を1min間印加し、問題ないことを確認ください。

①MGR-A1V-R形、MGR-A1V-RD形

| 電圧印加端子 | |
|---|---|
| (P1) (Z1) (B1) (a) (c)<br>(P2) (Z2) (B2) (b) | (E) |

②MGR-A1T-R形

| 電圧印加端子 | |
|---|---|
| (P1) (Z1) (T1) (01) (B1) (S0) (S2)<br>(P2) (Z2) (T2) (02) (B2) (S1) | (E) |

b.電気回路相互間にAC2000V（商用周波数）を1min間印加し問題のないことを確認ください。

①MGR-A1V-F形、MGR-A1V-R形、MGR-A1V-RD形

| 電圧印加端子 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (P1) | (P2) | (a) | (b) | (c) | (B1) | (B2) |
| (Z1) | (Z2) | (a) | (b) | (c) | (B1) | (B2) |
| (Z1) | (Z2) | | (P1) | | (P2) | |

②MGR-A1T-R形

| 電圧印加端子 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (P1) | (P2) | (T1) (01) (B1) (S0) (S2)<br>(T2) (02) (B2) (S1) | | | | |
| (Z1) | (Z2) | (T1) (01) (B1) (S0) (S2)<br>(T2) (02) (B2) (S1) | | | | |
| (Z1) | (Z2) | | (P1) | | (P2) | |

## 3.動作特性試験（MGR＋ZCT組合せ）

①現地試験における試験回路例を図 3 -10、図 3 -11に示します。

②本試験を行う場合、主回路は必ず停電していることを確認の上実施してください。

## 4.動作特性管理点

下表の試験条件・判定基準に従い、定期的に試験を行ってください。

| 試験項目 | 試験条件 | | | 判定基準 |
|---|---|---|---|---|
| | 入力 | 動作値 | 動作時間 | |
| 動作値 | ー | 各整定 | 0.2s | 整定値の±10% |
| 動作時間 | 0→整定値の130% | | 瞬時 | ー |
| | | | 0.2s | 0.1～0.3s |
| | 0→整定値の400% | | 瞬時 | 75ms以下 |
| | | | 0.2s | 0.1～0.2s |
| 復帰時間 | 整定値の130%、400%→0 | | 各整定 | 500ms以下 |

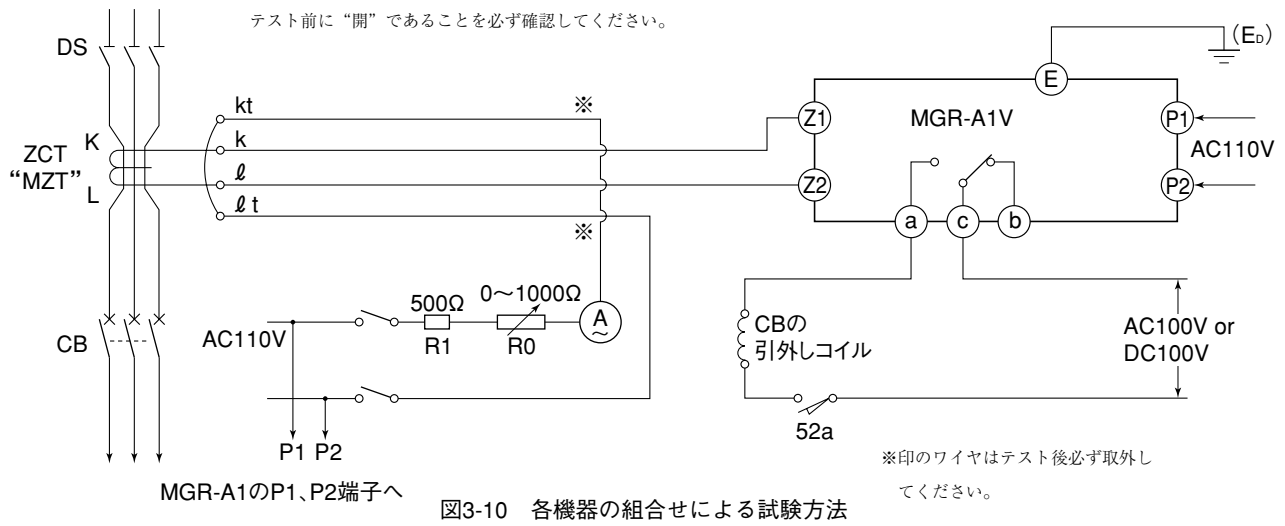



図3-10　各機器の組合せによる試験方法

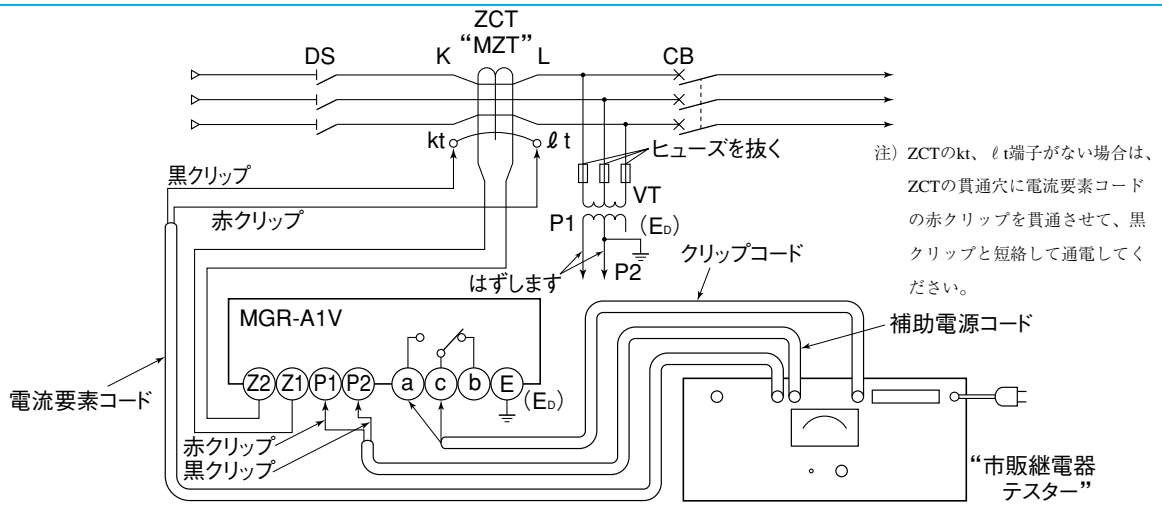



図3-11　継電器試験器による試験方法

# MUV-A1シリーズ不足電圧継電器〔JEC 2511準拠品〕

図4-1　MUV-A1V-R

## 特長

1.ディジタルタイプの不足電圧継電器であり、高精度で安定した特性を保ちます。
2.常時自己監視機能の充実及び出力回路の二重化により、信頼性が向上しました。正常時には、RUN表示LEDが点灯します。
3.多彩な表示機能により、チェック機能が充実しました。入力電圧値の計測・始動表示、各整定値表示が可能です。
4.テストボタンにより、強制動作が可能です。
5.制御電圧はVT2次電圧より導出しているため、特別な電源は不要です。
6.耐振・耐衝撃性能が向上しました。
7.出力接点（b接点）は、不足電圧の間、継続して閉路しています。

## 形式および定格仕様

| 形名 | | MUV-A1V-R | MUV-A1V-RD |
|---|---|---|---|
| 形番 | | 094PGA | 513PGA |
| 定格 | 電圧 | AC110V | |
| | 周波数 | 50／60Hz切替え | |
| 整定 | 動作値 | LOCK*-60-65-70-75-80-85-90-95-100V | |
| | 動作時間 | 0.1*-0.2-0.5-1.0-1.5-2.0-2.5-3.0-4.0-5.0s | |
| | 使用条件設定 | 周波数：50Hz（SW1-ON）／60Hz（SW1-OFF）* 切替え | |
| 表示 | 自己監視 | 正常時にはLED（緑色）：RUNが点灯 | |
| | 動作表示 | 動作時　黒色→橙色に変わります。（手動復帰式） | |
| | 数値表示 | 表示項目：表示範囲<br>電圧計測*：55～130V<br>始動：U.を表示<br>動作電圧整定：Lo，60～100V<br>動作時間整定：0.1～5.0s<br>周波数設定：50～60Hz | |
| テストボタン | | 定格電圧印加状態にて、強制動作が可能（動作時間の間、ボタンを押すこと） | |
| 定格消費VA（VT） | | 定常時：7.0VA、動作時：5.0VA | |
| ケース | | 小形丸胴ケース（図16-1） | 小形丸胴引出ケース（図16-2） |
| 質量 | | 約1.1kg | 約1.2kg |

整定の「LOCK」とは、その要素をロックして動作させないためのものです。出力接点としてb接点を使用しておりますので、制御電源が確立しているとき（約50V以上入力）はb接点は開（リレー不動作）ですが制御電源確立していないときは、整定を「LOCK」しても接点は閉（リレー動作）となります。
＊印は工場出荷時設定です。

# 特性

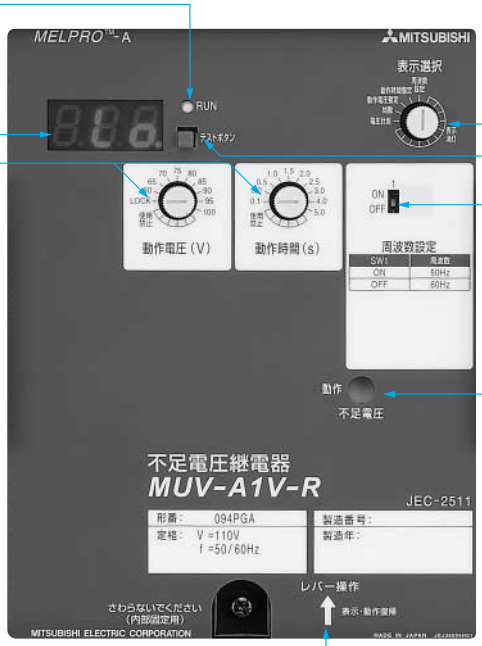
<table>
<tr><th>項　　目</th><th>性　　能</th></tr>
<tr><td>標準使用状態</td><td>周囲温度：−20〜+50℃但し、氷結しない状態<br>相対湿度：30〜80%<br>標　　高：2000m以下<br>そ の 他：異常な振動・衝撃または傾斜を受けない状態、有毒なガス・過度の塵埃及び水分にさらされない状態</td></tr>
<tr><td>動作値特性</td><td>5V級（全動作値・最小動作時間整定にて整定値の±5%以内）</td></tr>
<tr><td>復帰値特性</td><td>5V級（最大動作値・最小動作時間整定にて動作値の105%以内）</td></tr>
<tr><td>動作時間特性</td><td>10T級 ｛最大動作値・全動作時間整定にて<br>定格電圧→整定値の70%の電圧に急変<br>0.1s　　…±20ms以内<br>0.2s以上…±10%以内｝</td></tr>
<tr><td>復帰時間特性</td><td>最大動作値・全動作時間整定にて<br>整定値の70%電圧→定格電圧に急変時250ms±50ms</td></tr>
<tr><td>自己加熱特性</td><td>最大動作値・動作時間=0.5（s）整定にて、冷却状態と自己加熱状態との動作値誤差は整定値の±3.5%以内</td></tr>
<tr><td>周波数特性</td><td>最大動作値・動作時間=0.5（s）整定にて、定格周波数±5%変動にて<br>動 作 値：定格周波数の値に対し±10%</td></tr>
<tr><td>温度特性</td><td>動 作 値：最大動作値・動作時間=0.5（s）整定にて<br>−20、60℃にて20℃の値に対して±10%<br>動作時間：最大動作値・動作時間=0.5（s）整定にて<br>−20、60℃にて定格電圧→整定値の70%電圧に急変　20℃の値に対して±10%</td></tr>
<tr><td>復帰総合特性</td><td>最大動作値・最大動作時間整定にて<br>〈条件〉<br>＊周囲温度：0、20、40℃に於て復帰しにくくなる方向の誤差が最大となる温度<br>＊周 波 数：定格周波数±1%において、復帰しにくくなる方向の誤差が最大となる周波数<br>上記の条件組合せにて復帰値は整定値の113%以下</td></tr>
<tr><td>耐振動</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">振動数<br>（Hz）</th><th colspan="3">複振幅mm（加速度m／s²）</th><th rowspan="2">加振時間<br>（s）</th></tr>
<tr><th colspan="2">前　後　　左　右</th><th>上　下</th></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">5（9.8）</td><td>2.5(4.9)</td><td>30</td></tr>
<tr><td>16.7</td><td colspan="3">0.4（1.96）</td><td>600</td></tr>
</table>
最大動作値、最小動作時間整定にて、入力電圧を整定値の110%電圧印加し、左記振動を加えた時、誤動作・誤表示はありません。
</td></tr>
<tr><td>耐衝撃</td><td>前後、左右、上下3方向に最大加速度294m／s²の衝撃を各々3回加えた時、各部に異常はありません。</td></tr>
<tr><td>絶縁抵抗</td><td>電気回路一括とケース（E端子）間　：10MΩ<br>電気回路相互間　：10MΩ<br>接点回路端子間（極間）　：10MΩ<br>｝DC500Vメガーにて<br>但し、相対湿度80%以下</td></tr>
<tr><td>耐電圧</td><td>電気回路一括とケース（E端子間）　：AC2000V<br>電気回路相互間　：AC2000V<br>接点回路端子間（極間）$a_1$−$b_1$−$c_1$　：AC1000V<br>$a_2$−$b_2$−$c_2$　：AC1000V<br>｝商用周波数1min間</td></tr>
<tr><td>雷インパルス耐電圧</td><td>標準波形（1.2／50μs）の雷インパルスを正負極性別に各3回印加し、異常ありません。<br>・継電器の電気回路一括〜大地(E)間　：4.5kV<br>・VT二次側端子一括〜制御回路一括間　：4.5kV<br>・制御回路相互間　：3kV<br>・制御電源端子間　：3kV</td></tr>
<tr><td>耐ノイズ</td><td>最大動作整定とし、動作値の110%の電圧印加にて、IEC波形（JIS C 4601波形2）の繰返し減衰振動電圧を2s間印加し、誤動作しません。<br>・VT二次端子〜大地（E）間<br>・制御電源端子〜大地（E）間<br>・制御電源端子間</td></tr>
<tr><td>耐電波</td><td>最大動作整定値とし、動作値の110%の電圧印加にて、150MHz帯、400MHz帯の出力5Wのトランシーバで距離0.5mより継電器の正面へ断続照射し、誤動作しません。</td></tr>
<tr><td>接点容量</td><td>
<table>
<tr><td>閉路容量</td><td>AC110V：10A（力率0.5）<br>DC220V：10A<br>DC110V：15A<br>（L／R=0s）</td><td>開路容量</td><td>AC110V：5A（力率0.5）<br>AC220V：1A（力率0.5）<br>DC110V：0.2A<br>（L／R=40ms）</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

# 構造

**RUN表示LED（緑色）**
制御電源・電子回路・プログラムデータ等を常時監視しており、正常時には点灯します。

**数値表示用LED**
表示選択用切替スイッチを下記にすることにより
（1）電圧計測…リレー入力電圧値が55～130Vまで表示できます。
（2）始動表示…U.を表示します。
（3）整定値表示…各整定値を表示します。

**動作電圧・動作時間・整定用スイッチ**
●ツマミの切り溝方向の値が整定値となります。
●スイッチの操作は、手動で行えます。又、小形のマイナス（—）ドライバーでも行えます。
●中間位置には整定しないでください。（不定となります。）




**表示選択用切替スイッチ**
●ツマミの切り溝方向の値のポジションが表示選択項目となります。
●スイッチの操作は、手動で行えます。又、小形のマイナス（—）ドライバーでも行えます。

**テストスイッチ**
定格電圧印加時に、整定動作時間の間ボタンを押すことにより強制動作ができます。
但し、動作電圧整定が“LOCK”の場合には強制動作できません。

**周波数整定スイッチ**
使用する周波数に合せ、SWのON／OFFで整定します。

50Hz整定時 → ON / OFF

60Hz整定時 → ON / OFF

（●整定位置を示します。）

SWの整定時には、先の鋭いものは使用しないでください。（スイッチのレバーが破損する恐れがあります。）

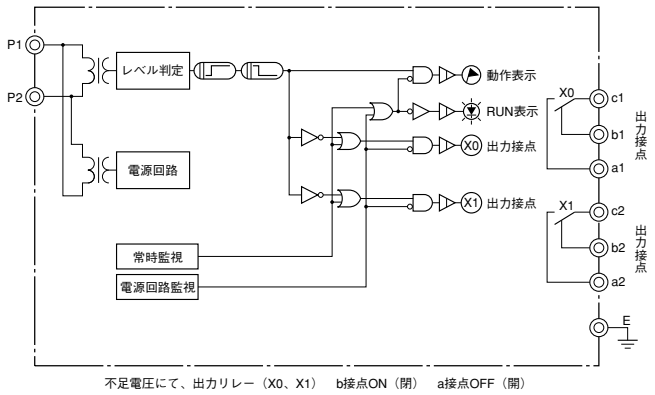
**動作表示器**
リレー動作時、黒色→橙色に変わります。

**動作表示器の表示復帰レバー（本体内蔵）**
レバーを押し上げることにより動作表示器を復帰させることができます。

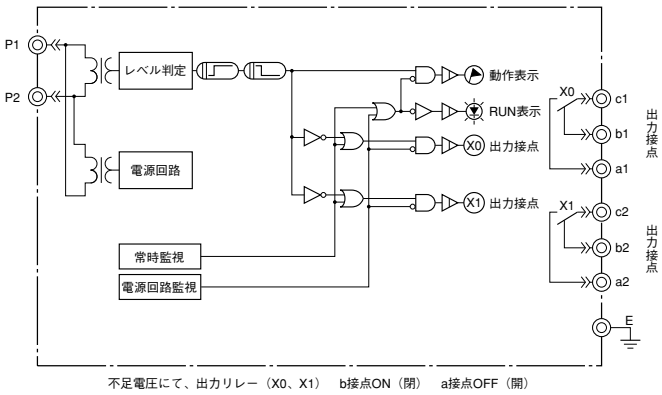
注）動作表示器の表示プラグは非常に精密な構造になっていますので、手などで直接触らないでください。

図4-2　MUV-A1シリーズ構造（正面）

# 内部接続図




a）MUV-A1V-R




b）MUV-A1V-RD

不足電圧入力の時出力リレー（X0、X1）のb接点が閉じます。CB開で電圧が無くなる外部接続の場合には電圧無でb接点は閉じたままとなります。

図4-3　内部接続図

# 動作説明

## 1. リレー機能

①電圧（VT2次電圧）入力から制御電圧を導出する定電圧回路を内蔵していますので、特別な制御電源を必要としません。尚、OV（停電）となった場合でも内部電源により、動作時間整定値の最大5秒設定を行っても5秒カウント後出力いたします。

②電圧入力は、リレー内蔵の補助VTにより電子回路レベルの信号に変換します。

③電圧信号はA／D（アナログ／ディジタル）コンバータによりディジタル信号に変換され、マイクロコンピュータにデータとして入力されます。

④マイクロコンピュータは、電圧信号データと整定値データによりレベル判定演算を行います。そして電圧信号が整定値以下となった場合には、タイマーが始動し、動作時間整定値以上継続して信号があれば出力リレーと動作表示器が動作します。

⑤動作出力接点は、リレー動作後、入力電圧が復電しますと、復帰時間後に出力リレーが自動復帰します。尚、動作表示器は、動作表示状態を保持し続けますので、復帰の際は、継電器正面下部の表示復帰レバーを押し上げて下さい。

## 2. RUN表示（常時自己監視機能）

制御電圧、電子回路、プログラムデータを常時監視し、正常時には緑色LED（RUN）が点灯します。また、異常時には消灯し、数値表示LEDにエラー[E][r][r]を表示します。VT2次電圧入力から制御電圧を導出しておりますので50Vを下回る時は消灯しております。

## 3. 数値表示機能

表示選択用切替スイッチにより、数値表示用LEDに、下記に示す値を表示します。

①電圧計測

通常運用時に整定。

電圧信号データにより、電圧計測演算を行い、リレー入力電圧値を表示します。電圧計測の表示範囲は、55Vから130Vです。（55V未満の時は消灯し、130V以上の時は0.F.を表示します。）

②始動表示

入力電圧が整定値以下となった時[ ][ ][U.]と表示します。

本機能は受入試験及び定期点検での動作値試験時に使用できます。尚、テストボタンを押した場合は[ ][ ][U.]を表示します。

③整定値表示

リレーの整定状態を表示する機能で、動作電圧整定値（V）と動作時間整定値（s）、周波数整定値（Hz）の各整定値を表示します。

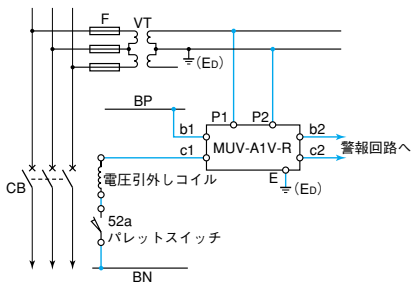
④常時自己監視エラー表示

常時自己監視機能で異常を検出した場合、エラー[E][r][r]を表示します。

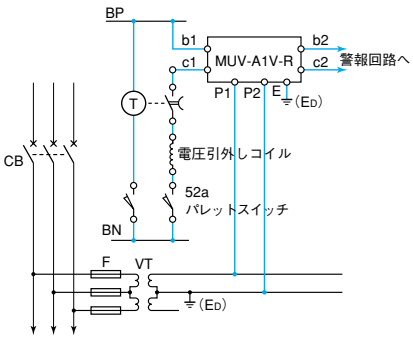
# 外部接続例

### a.電圧引外し方式

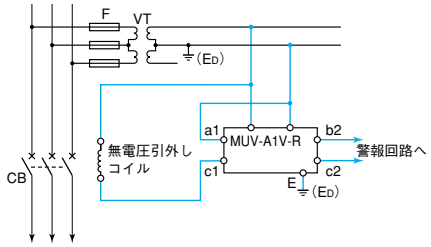
#### a-1　電源側VTより入力した場合




#### a-2　負荷側VTより入力した場合




### b.　無電圧引外し方式




●―― を配線してください。

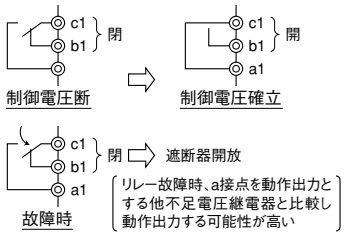
**注）**CB投入で電圧が確立（復電）する場合、リレーが復帰する迄の間の誤動作防止策として上図のようにタイマー回路を設けてください。（2～3s程度）

# 取扱い上のお願い

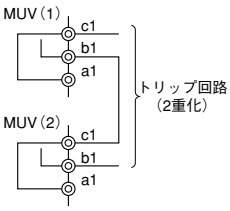
### 1. 適用について

MUV形不足電圧継電器の出力接点は制御電圧確立後にb接点を常時励磁し接点を開放しているリレーです。万が一リレーが故障した場合は、構造上a接点を内蔵した他不足電圧継電器と比較しますと動作出力する可能性が高いと言えます。上記を考慮し、供給障害が広範囲化するところへ設置される場合や重要設備については、信頼性を向上させるためMUV形を2重化もしくはa接点を内蔵した不足電圧継電器（MELPRO-Dシリーズ）の適用をご推奨いたします。

〔出力接点状態〕




〔MUV形の2重化例〕




### 2. 盤取付時

①リレーアース端子（E）は必ずD種接地をしてください。

②RDシリーズではサブユニットを引出すことができます。詳細はサブユニットの引出し・収納操作の項を参照ください。

### 3. 運用時

①使用条件設定（周波数）について、工場出荷時はOFF側としていますので運用に際しては、使用する条件に合った設定にしてください。

②やむを得ず稼動中に整定値変更をする場合には、まず、表示選択SWにて変更する整定値表示項目にしその表示を見ながら、すばやく行ってください。

③各整定用スイッチの切替えは、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。なお、大形のマイナス（－）ドライバーを使用しますとスイッチのツマミの溝を損傷させる原因になります。

④整定用SWは、スナップアクションを利用したロータリースイッチです。整定変更時には、中間位置で止めないよう、スムーズに回転させて整定してください。

⑤表示選択スイッチのポジションは、特に指定はありませんが、通常「電圧計測（V）」に設定しておきますと、入力電圧値の計測ができますので便利です。

⑥RUN表示LEDは、正常運用時には点灯していますので、日常点検等で確認ください。消灯している時は、入力電圧値を確認し、50V以上でも消灯していれば、継電器の故障と考えられますので、最寄りの当社代理店および支社へご連絡ください。

⑦停電時間を約10秒以上おいた場合は復帰時間が最大で2秒程度かかります。

# 試験

リレーは、工場出荷時に十分な試験を行っていますが、次のような場合には是非試験を行われることをお勧めします。

a.製品入荷後、開梱した時

b.設備を運開（受電開始）する時

c.定期点検時（通常は1年に1回）

### 1. 試験に際して

①MUV-A形不足電圧継電器はディジタル形継電器でありますが、基本的には、従来の単体製品の試験と同一であります。

②電圧入力波形は、歪みの少ない正弦波としてください。

③各整定用スイッチの切替えは、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。

④試験時には、表示選択スイッチのポジションを「電圧計測（V）」に合せてください。その他の整定用スイッチの整定は、動作特性管理点の試験条件に合せてください。

⑤個別の管理点で特別管理される場合（例えば、運用時の整定条件などで管理される場合）には、受入れの時または、運用開始時に、「特性管理点」で試験を行い、継電器の良否判定をした後で、個別の管理点で試験し、このデータを後々の基準としてください。

### 2. 耐圧試験　単体試験時には、下記にて実施ください。

| 電圧印加端子 | |
|---|---|
| $P_1$ $b_1$ $c_1$ $a_1$<br>$P_2$ $b_2$ $c_2$ $a_2$ | E |

a.電気回路一括～ケース（E端子）間にAC2000V（商用周波数）を1min間印加し、問題ないことを確認ください。

b.電気回路相互間にAC2000V（商用周波数）を1min間印加し問題のないことを確認ください。

| 電圧印加端子 | |
|---|---|
| $P_1$ $P_2$ | $b_1$ $c_1$ $a_1$<br>$b_2$ $c_2$ $a_2$ |

### 3. 動作特性試験

①試験電圧を徐々に上げていきますと、50V前後でRUN表示LED（緑色）が点灯します。これは、電子回路が正常に動作し始めたことを示します。

②定格電圧印加でリレー正面テストボタンを押して強制動作することを確認してください。

### 4. 動作特性管理点

下表の試験条件・判定基準に従い、定期的に試験を行ってください。

| 試験項目 | 試験条件 | | | 判定基準 |
|---|---|---|---|---|
| | 入力 | 動作値 | 動作時間 | |
| 動作値 | ―― | 各整定 | 最小整定 | 整定値の±5% |
| 復帰値 | ―― | 最大整定 | 最大整定 | 動作値の105%以下 |
| 動作時間 | 定格電圧→整定値の70% | 最大整定 | 最小整定 | 整定値の±20ms |
| | | 最大整定 | 上記以外 | 整定値の±10% |

# MOV-A1シリーズ過電圧継電器〔JEC 2511準拠品〕

図5-1　MOV-A1V-R

## 特長

1.ディジタルタイプの過電圧継電器であり、高精度で安定した特性を保ちます。
2.常時自己監視機能の充実及び出力回路の二重化により、信頼性が向上しました。
　正常時には、RUN表示LEDが点灯します。
3.多彩な表示機能により、チェック機能が充実しました。
　入力電圧値の計測・始動表示、各整定値表示が可能です。
4.テストボタンにより、強制動作が可能です。
5.制御電圧はVT2次電圧より導出しているため、特別な電源は不要です。
6.耐振・耐衝撃性能が向上しました。

## 形式および定格仕様

| 形名 | | MOV-A1V-R | MOV-A1V-RD |
|---|---|---|---|
| 形番 | | 095PGA | 514PGA |
| 定格 | 電圧 | AC110V | |
| | 周波数 | 50／60Hz切替え | |
| 整定 | 動作値 | LOCK*-115-120-125-130-135-140-145-150V | |
| | 動作時間 | 0.1*-0.2-0.5-1.0-1.5-2.0-2.5-3.0-4.0-5.0s | |
| | 使用条件設定 | 周波数：50Hz（SW1-ON）／60Hz（SW1-OFF）* 切替え | |
| 表示 | 自己監視 | 正常時にはLED（緑色）：RUNが点灯 | |
| | 動作表示 | 動作時　黒色→橙色に変わります。（手動復帰式） | |
| | 数値表示 | 表示項目：表示範囲<br>動作電圧計測*：80～160V<br>始動：U.を表示<br>動作電圧整定：Lo、115～150V<br>動作時間整定：0.1～5.0s<br>周波数設定：50～60Hz | |
| テストボタン | | 定格電圧印加状態にて、強制動作が可能（動作時間の間、ボタンを押すこと） | |
| 定格消費VA（VT） | | 定常時：5.0VA、動作時：7.0VA | |
| ケース | | 小形丸胴ケース（図16-1） | 小形丸胴引出ケース（図16-2） |
| 質量 | | 約1.0kg | 約1.1kg |

整定の「LOCK」とは、その要素をロックして動作させないためのものです。
＊印は工場出荷時設定です。

# 特性

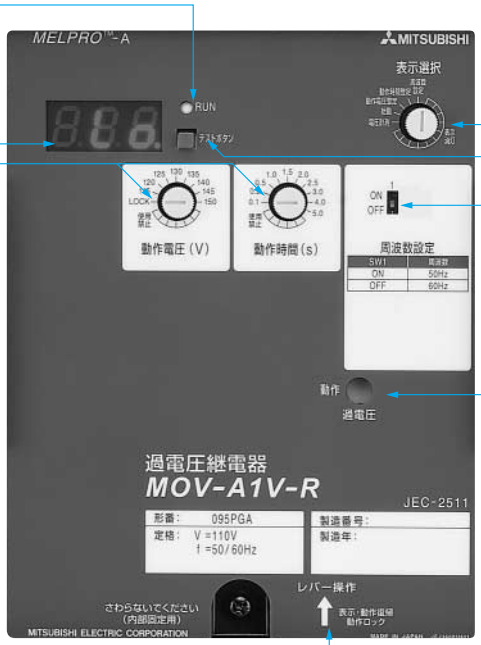
<table>
<tr><th>項　　目</th><th>性　　能</th></tr>
<tr><td>標準使用状態</td><td>周囲温度：−20〜+50℃　但し、氷結しない状態<br>相対湿度：30〜80%<br>標　　高：2000m以下<br>そ の 他：異常な振動・衝撃または傾斜を受けない状態、有毒なガス・過度の塵埃及び水分にさらされない状態</td></tr>
<tr><td>動作値特性</td><td>5V級（全動作値・最小動作時間整定にて整定値の±5%以内）</td></tr>
<tr><td>復帰値特性</td><td>5V級（最小動作値・最小動作時間整定にて動作値の95%以上）</td></tr>
<tr><td>動作時間特性</td><td>10T級 ｛最小動作値・全動作時間整定にて<br>OV→整定値の120%の電圧に急変<br>0.1s…±20ms以内<br>0.2s以上…±10%以内｝</td></tr>
<tr><td>自己加熱特性</td><td>最小動作値・動作時間＝0.5（s）整定にて、冷却状態と自己加熱状態との動作値誤差は整定値の±2.5%以内</td></tr>
<tr><td>周波数特性</td><td>最小動作値・動作時間＝0.5（s）整定にて、定格周波数±5%変動にて<br>動 作 値：定格周波数の値に対し±10%</td></tr>
<tr><td>温度特性</td><td>動 作 値：最小動作値・動作時間＝0.5（s）整定にて<br>−20、60℃にて20℃の値に対して±10%<br>動作時間：最小動作値・動作時間＝0.5（s）整定にて<br>−20、60℃にてOV→整定値の120%電圧に急変　20℃の値に対して±10%</td></tr>
<tr><td>復帰総合特性</td><td>最小動作値・最大動作時間整定にて<br>〈条件〉<br>＊周囲温度：0、20、40℃に於て復帰しにくくなる方向の誤差が最大となる温度<br>＊周波数：定格周波数±1%に於て、復帰しにくくなる方向の誤差が最大となる周波数<br>上記の条件組合せにて復帰値は整定値の87%以上</td></tr>
<tr><td>耐振動</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">振動数<br>（Hz）</th><th colspan="3">複振幅mm（加速度m／s²）</th><th rowspan="2">加振時間<br>（s）</th></tr>
<tr><th>前　後</th><th>左　右</th><th>上　下</th></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">5（9.8）</td><td>2.5(4.9)</td><td>30</td></tr>
<tr><td>16.7</td><td colspan="3">0.4（1.96）</td><td>600</td></tr>
</table>
各整定値を最小にて<br>入力電圧＝整定値の90%電圧を印加し、左記振動を加えた時、誤動作・誤表示はありません。
</td></tr>
<tr><td>耐衝撃</td><td>前後、左右、上下3方向に最大加速度294m／s²の衝撃を各々3回加えた時、各部に異常はありません。</td></tr>
<tr><td>絶縁抵抗</td><td>電気回路一括とケース（E端子）間　：10MΩ<br>電気回路相互間　：10MΩ<br>接点回路端子間（極間）　：10MΩ<br>｝DC500Vメガーにて<br>但し、相対湿度80%以下</td></tr>
<tr><td>耐電圧</td><td>電気回路一括とケース（E端子間）　：AC2000V<br>電気回路相互間　：AC2000V<br>接点回路端子間（極間）$a_{11}$−$a_{12}$　：AC1000V<br>$a_{21}$−$a_{22}$　：AC1000V<br>｝商用周波数1min間</td></tr>
<tr><td>雷インパルス耐電圧</td><td>標準波形（1.2／50 μs）の雷インパルスを正負極性別に各3回印加し、異常ありません。<br>・継電器の電気回路一括〜大地(E)間　：4.5kV<br>・VT二次側端子一括〜制御回路一括間　：4.5kV<br>・制御回路相互間　：3kV<br>・制御電源端子間　：3kV</td></tr>
<tr><td>耐ノイズ</td><td>最小動作整定とし、動作値の90%の電圧印加にて、IEC波形（JIS C 4601波形2）の繰返し減衰振動電圧を2s間印加し、誤動作しません。<br>・VT二次端子〜大地（E）間<br>・制御電源端子〜大地（E）間<br>・制御電源端子間</td></tr>
<tr><td>耐電波</td><td>最小動作整定とし、動作値の90%の電圧印加にて、150MHz帯、400MHz帯の出力5Wのトランシーバで距離0.5mより継電器の正面へ断続照射し、誤動作しません。</td></tr>
<tr><td>接点容量</td><td>
<table>
<tr><td>閉路容量</td><td>AC110V：10A（力率0.5）<br>DC220V：10A<br>DC110V：15A<br>（L／R＝0s）</td><td>開路容量</td><td>AC110V：5A（力率0.5）<br>AC220V：1A（力率0.5）<br>DC110V：0.2A<br>（L／R＝40ms）</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

# 構造

**RUN表示LED（緑色）**
制御電源・電子回路・プログラムデータ等を常時監視しており、正常時には点灯します。

**数値表示用LED**
表示選択用切替スイッチを下記にすることにより
（1）電圧計測…リレー入力電圧値が80～160Vまで表示できます。
（2）整定値表示…各整定値を表示します。

**動作電圧・動作時間・整定用スイッチ**
●ツマミの切り溝方向の値が整定値となります。
●スイッチの操作は、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。
●中間位置には整定しないでください。（不定となります。）




**動作表示器の表示復帰レバー（本体内蔵）**
レバーを押し上げることにより動作表示器を復帰させることができます。
押し上げた状態ではリレーの機能がロックされます。（復帰レバーを完全に押し上げた状態で、RUNランプが消灯しリレー機能ロックとなります）
注）動作表示器の表示プラグは非常に精密な構造になっていますので、手などで直接触らないでください。

**表示選択用切替スイッチ**
●ツマミの切り溝方向の値のポジションが表示選択項目となります。
●スイッチの操作は、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。

**テストスイッチ**
定格電圧印加時に、動作時間の間ボタンを押すことにより強制動作ができます。但し、電作電圧整定が“LOCK”の場合には強制動作できません。

**周波数整定スイッチ**
使用する周波数に合せ、SWのON／OFFで整定します。

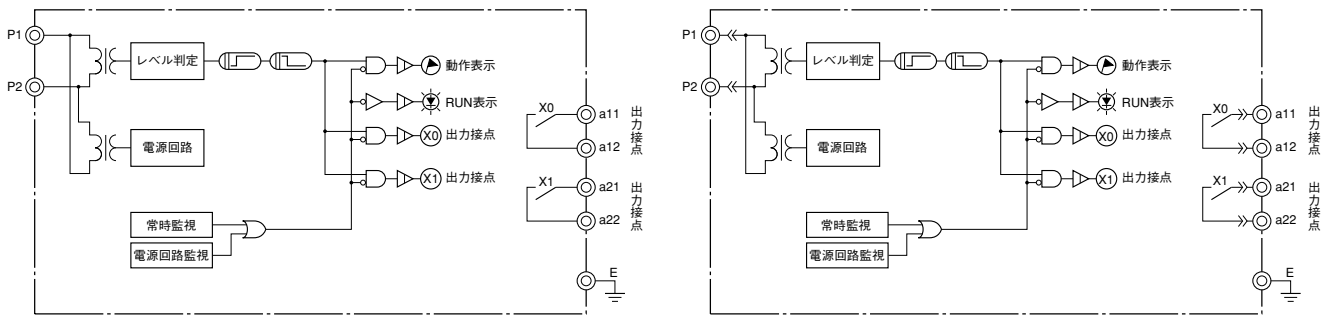
50Hz整定時 → ON / OFF
60Hz整定時 → ON / OFF

（●整定位置を示します。）
SWの整定時には、先の鋭いものは使用しないでください。（スイッチのレバーが破損する恐れがあります。）

**動作表示器**
リレー動作時、黒色→橙色に変わります。

図5-2　MOV-A1シリーズ構造（正面）

# 内部接続図




a）MOV-A1V-R　　b）MOV-A1V-RD

過電圧入力の時出力リレー（X）のa接点が閉じます。

図5-3　内部接続図

# 動作説明

## 1. リレー機能

①電圧（VT2次電圧）入力から制御電圧を導出する定電圧回路を内蔵していますので、特別な制御電源を必要としません。

②電圧入力は、リレー内蔵の補助VTにより電子回路レベルの信号に変換します。

③電圧信号はA／D（アナログ／ディジタル）コンバータによりディジタル信号に変換され、マイクロコンピュータにデータとして入力されます。

④マイクロコンピュータは、電圧信号データと整定値データによりレベル判定演算を行います。そして電圧信号が整定値以上となった場合には、タイマーが始動し、動作時間整定値以上継続して信号があれば出力リレーと動作表示器が動作します。

⑤出力接点はリレー動作後、入力電圧が動作レベル未満となると出力リレーが自動復帰します。尚、動作表示器は、動作表示状態を保持し続けますので、復帰の際は、継電器正面下部の表示復帰レバーを押し上げてください。

## 2. RUN表示（常時自己監視機能）

制御電圧、電子回路、プログラムデータを常時監視し、正常時には緑色LED（RUN）が点灯します。また、異常時には消灯し数値表示LEDにエラー[E r r]を表示します。
VT2次電圧入力から制御電圧を導出しておりますので60Vを下回る時は消灯しております。

## 3. 数値表示機能

表示選択切替スイッチにより、数値表示用LEDに、下記に示す値を表示します。

①電圧計測

通常運用時に整定。

電圧信号データにより、電圧計測演算を行い、リレー入力電圧値を表示します。電圧計測の表示範囲は、80Vから160Vです。（80V未満の時は消灯し、160V以上の時は0.F.を表示します。）

②始動表示

入力電圧が整定値以上となった時[ ][ ]U.と表示します。

本機能は受入試験及び定期点検での動作値試験時に使用できます。尚、テストボタンを押した場合は[ ][ ]U.を表示します。

③整定値表示

リレーの整定状態を表示する機能で、動作電圧整定値（V）と動作時間整定値（s）、周波数整定値（Hz）の各整定値を表示します。

④常時自己監視エラー表示

常時自己監視機能で異常を検出した場合、エラー[E r r]を表示します。

# 外部接続例

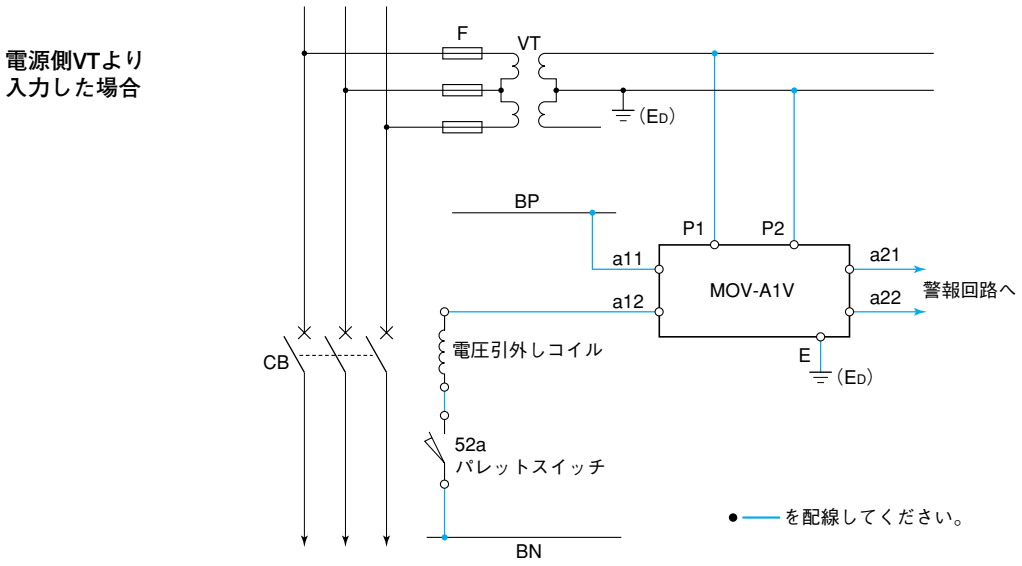



図5-4　外部接続図

# 取扱い上のお願い

## 1. 盤取付時

①リレーアース端子（E）は必ずD種接地をしてください。

②RDシリーズはサブユニットを引出すことができます。詳細はサブユニットの引出し・収納操作の項を参照ください。

## 2. 運用時

①使用条件設定（周波数）について、工場出荷時はOFF側としていますので運用に際しては、使用する条件に合った設定にしてください。

②稼動中の整定変更は、不要動作の恐れがありますので避けてください。やむを得ず変更する場合には、表示復帰レバーを押し上げて動作ロック状態として行ってください。(但し、動作ロック状態では、リレーは動作しません。)

③各整定用スイッチの切替えは、手動で行えます。又、小形のマイナス（−）ドライバーでも行えます。なお、大形のマイナス（−）ドライバーを使用しますとスイッチのツマミの溝を損傷させる原因になります。

④整定用SWは、スナップアクションを利用したロータリースイッチです。整定変更時には、中間位置で止めないよう、スムーズに回転させて整定してください。

⑤表示選択スイッチのポジションは、特に指定はありませんが、通常「電圧計測（V）」に設定しておきますと、入力電圧値の計測ができますので便利です。

⑥RUN表示LEDは、正常運用時には点灯していますので、日常点検等で確認ください。消灯している時は、入力電圧値を確認し、60V以上でも消灯していれば、継電器の故障と考えられますので、最寄りの当社代理店および支社へご連絡ください。

# 試験

リレーは、工場出荷時に十分な試験を行っていますが、次のような場合には是非試験を行われることをお勧めします。

a.製品入荷後、開梱した時

b.設備を運開（受電開始）する時

c.定期点検時（通常は1年に1回）

## 1. 試験に際して

①MOV-A形過電圧継電器はディジタル形継電器でありますが、基本的には、従来の単体製品の試験と同一であります。

②電圧入力波形は、歪みの少ない正弦波としてください。

③各整定用スイッチの切替えは、手動で行えます。又、小形のマイナス（−）ドライバーでも行えます。

④試験時には、表示選択スイッチのポジションを「電圧計測（V）」に合せてください。その他の整定用スイッチの整定は、動作特性管理点の試験条件に合せてください。

⑤個別の管理点で特別管理される場合（例えば、運用時の整定条件などで管理される場合）には、受入れ時または、運用開始時に、「特性管理点」で試験を行い、継電器の良否判定をした後で、個別の管理点で試験し、このデータを後々の基準としてください。

## 2. 耐圧試験

単体試験時には、下記にて実施ください。

a.電気回路一括〜ケース（E端子）間にAC2000V（商用周波数）を1min間印加し、問題ないことを確認ください。

| 電圧印加端子 | |
|---|---|
| P1　a11　a12<br>P2　a21　a22 | E |

b.電気回路相互間にAC2000V(商用周波数)を1min間印加し問題ないことを確認ください。

| 電圧印加端子 | |
|---|---|
| P1　P2 | a11　a12　a21　a22 |

## 3. 動作特性試験

①試験電圧を徐々に上げていきますと、60V前後でRUN表示LED（緑色）が点灯します。これは、電子回路が正常に動作し始めたことを示します。

②動作時間試験時に試験電圧を調整する際、動作表示器の復帰操作レバーを上に押し上げますと本継電器は動作ロック状態となりますので、動作ロックしておいて電圧調整しますと正確な試験ができます。

③定格電圧印加でリレー正面のテストボタンを押して強制動作することを確認してください。

表示選択スイッチのポジションを0の電圧計測（V）にしている時には数値表示LEDは 0.F. （オーバーフロー）を表示します。

## 4. 動作特性管理点

下表の試験条件・判定基準に従い、定期的に試験を行ってください。

| 試験項目 | 試験条件 | | | 判定基準 |
|---|---|---|---|---|
| | 入力 | 動作値 | 動作時間 | |
| 動作値 | —— | 各整定 | 最小整定 | 整定値の±5% |
| 復帰値 | —— | 最小整定 | 最大整定 | 動作値の95%以上 |
| 動作時間 | OV→整定値の120% | 最小整定 | 最小整定 | 整定値の±20ms |
| | | 最小整定 | 上記以外 | 整定値の±10% |

# MVG-A1シリーズ地絡過電圧継電器〔JEC 2511準拠品〕

図6-1　MVG-A1V-R

## 特長

1.ディジタルタイプのZVT（ZPD）対応の地絡過電圧継電器であり、高精度で安定した特性を保ちます。
2.高感度検出（2%検出）、高範囲な整定が可能です。
3.常時自己監視機能の充実及び出力回路の二重化により、信頼性が向上しました。
正常時には、RUN表示LEDが点灯します。
4.多彩な表示機能により、チェック機能が充実しました。
入力電圧値の計測・始動表示、各整定値表示が可能です。
5.テストボタンにより、強制動作が可能です。
6.制御電圧はVT2次電圧より導出しているため、特別な電源は不要です。
7.耐振性・耐衝撃性能は向上しました。

## 形式および定格仕様

| 形名 | | MVG-A1V-R | MVG-A1V-RD |
|---|---|---|---|
| 形番 | | 096PGA | 515PGA |
| 定格 | 入力電圧 | 7V（MPD-2形又はMPD-3形ZVT（ZPD）2次電圧） | |
| | 周波数 | 50／60Hz切替え | |
| | 制御電圧 | AC100／110V（90～120V） | |
| 整定 | 動作値 | 完全地絡時に発生する零相電圧$V_0$のLOCK*-2-4-6-8-10-12-14-16-18-20%<br>（6.6kV完全地絡100%$V_0$一次電圧＝3810V時、MPD形ZVT（ZPD）2次出力電圧＝7V） | |
| | 動作時間 | 瞬時（60ms以下）* -0.2-0.5-1.0-1.5-2.0-2.5-3.0-4.0-5.0s | |
| | 使用条件設定 | 周波数：50Hz（SW1-ON）／ 60Hz（SW1-OFF）* 切替え | |
| 表示 | 自己監視 | 正常時にはLED（緑色）：RUNが点灯 | |
| | 動作表示 | 動作時　黒色→橙色に変わります。（手動復帰式） | |
| | 数値表示 | 表示項目：表示範囲<br>Vo計測*：1.0～25%<br>始動：U.を表示<br>Vo整定：Lo，2.0～20%<br>動作時間整定：In.（瞬時）、0.2～5.0s<br>周波数設定：50～60Hz | |
| テストボタン | | 定格電圧印加状態にて、強制動作が可能（動作時間の間、ボタンを押すこと） | |
| 定格消費VA（VT） | | 定常時：4.0VA、動作時：7.0VA | |
| ケース | | 小形丸胴ケース（図16-1） | 小形丸胴引出ケース（図16-2） |
| 質量 | | 約1.0kg | 約1.1kg |

整定の「LOCK」とは、その要素をロックして動作させないためのものです。　　＊印は工場出荷時設定です。
MVG-A1形継電器の使用に際しては、MPD形ZVT（ZPD）を組合せて使用する必要があります。
上記以外の形式のものとは組合せ使用できません。

# 特性（MVG-A1形単体特性）

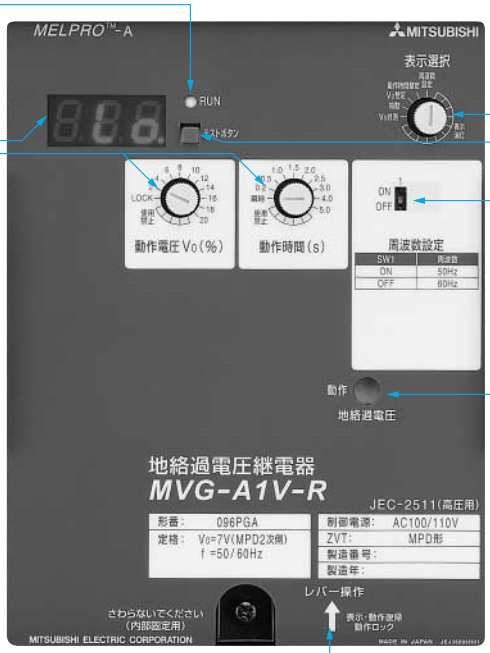
<table>
<tr><th>項　　目</th><th colspan="2">性　　能</th></tr>
<tr><td>標準使用状態</td><td colspan="2">周囲温度：−20℃～＋50℃　但し、氷結しない状態<br>相対湿度：30～80%<br>標高：2000m以下<br>その他：異常な振動・衝撃または傾斜を受けない状態、有毒なガス・過度の塵埃及び水分にさらされない状態</td></tr>
<tr><td>特性管理区分</td><td>単体特性</td><td>MPD組合せ特性</td></tr>
<tr><td>動作値特性</td><td>各Vo整定値・最小動作時間整定にて<br>整定値の±10%以内</td><td>各Vo整定値・最小動作時間整定にて下表±25%以内<br>
<table>
<tr><td>Vo整定値（%）</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr>
<tr><td>三相一括電圧（V）</td><td>76.2</td><td>152.4</td><td>229</td><td>305</td><td>381</td></tr>
<tr><td>T端子電圧（V）<br>（MPD-3のみ）</td><td>7.62</td><td>15.24</td><td>22.9</td><td>30.5</td><td>38.1</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>Vo整定値（%）</td><td>12</td><td>14</td><td>16</td><td>18</td><td>20</td></tr>
<tr><td>三相一括電圧（V）</td><td>457</td><td>533</td><td>610</td><td>686</td><td>762</td></tr>
<tr><td>T端子電圧（V）<br>（MPD-3のみ）</td><td>45.7</td><td>53.3</td><td>61.0</td><td>68.6</td><td>76.2</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>復帰値特性</td><td>各Vo整定値・最小動作時間整定にて動作値の90%以上</td><td>同　左</td></tr>
<tr><td>動作時間特性</td><td>Vo整定値＝10%
<table>
<tr><td>入力電圧<br>動作時間整定</td><td>整定値の150%</td></tr>
<tr><td>Inst.</td><td>60ms以下</td></tr>
<tr><td>0.2～5s</td><td>整定値±10%</td></tr>
</table></td><td rowspan="2">同　左<br>（注）MPD-2及びMPD-1組合せ時は動作時間が左表より約15ms長くなります。</td></tr>
<tr><td>復帰時間特性</td><td>Vo整定値＝10%<br>整定値の150%→OVにて　250ms±50ms</td></tr>
<tr><td>周波数特性</td><td colspan="2">整定Vo＝10%、T＝0.2sにて　定格周波数±5%変動させた時、定格周波数に於ける値に対し<br>動作値：±10%以内、動作時間：±10%以内</td></tr>
<tr><td>制御電圧変動特性</td><td colspan="2">整定Vo＝10%、T＝0.2sにて　AC90V～120Vにて、定格電圧に於ける値に対し<br>動作値：±10%以内、動作時間：±10%以内</td></tr>
<tr><td>温度特性</td><td colspan="2">整定Vo＝10%、T＝0.2sにて　−20～60℃にて、20℃に於ける値に対し<br>動作値：±10%以内、動作時間：±10%以内</td></tr>
<tr><td>耐振動</td><td colspan="2">
<table>
<tr><td rowspan="2">振動数<br>（Hz）</td><td colspan="3">複振幅mm（加速度m／s²）</td><td rowspan="2">加振時間<br>（s）</td></tr>
<tr><td>前後</td><td>左右</td><td>上下</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">5（9.8）</td><td>2.5(4.9)</td><td>30</td></tr>
<tr><td>16.7</td><td colspan="3">0.4（1.96）</td><td>600</td></tr>
</table>
最小動作値、最小動作時間整定にて、入力電圧を零とし、左記振動を加えた時、誤動作、誤表示はありません。</td></tr>
<tr><td>耐衝撃</td><td colspan="2">前後、左右、上下3方向に最大加速度294m／s²の衝撃を各々3回加えた時、各部に異常はありません。</td></tr>
<tr><td>絶縁抵抗</td><td colspan="2">電気回路一括とケース（E端子）間：10MΩ<br>電気回路相互間　　：10MΩ<br>接点回路端子間（極間）　：10MΩ<br>但し、相対湿度80%以下<br>} DC500Vメガーにて</td></tr>
<tr><td>耐電圧</td><td colspan="2">電気回路一括とケース（E端子）間：AC2000V<br>電気回路相互間　　：AC2000V<br>接点回路端子間（極間）$a_{11}$−$a_{12}$　：AC1000V<br>$a_{21}$−$a_{22}$　：AC1000V<br>} 商用周波数1min間</td></tr>
<tr><td>雷インパルス耐電圧</td><td colspan="2">標準波形（1.2／50μs）の雷インパルスを正負極性別に3回印加し、異常ありません。<br>・ZVT（ZPD）一次端子～大地（E）間　：60kV　・制御回路相互間：3kV<br>・継電器の電気回路一括～大地（E）間　：4.5kV　・制御電源端子間：3kV<br>・ZVT（ZPD）二次側端子一括～制御回路一括間　：4.5kV</td></tr>
<tr><td>耐ノイズ</td><td colspan="2">最小動作整定値とし、入力零にて、IEC波形（JIS C 4609波形2）の繰返し減衰振動電圧を2s間印加し、誤動作しません。<br>・ZVT（ZPD）二次端子～大地（E）間<br>・制御電源端子～大地（E）間<br>・制御電源端子間</td></tr>
<tr><td>耐電波</td><td colspan="2">最小動作整定値とし、入力零にて150MHz帯、400MHz帯の出力5Wのトランシーバで距離0.5mより継電器の正面へ継続照射し、誤動作しません。</td></tr>
<tr><td>接点容量</td><td colspan="2">
<table>
<tr><td>閉路容量</td><td>AC110V：10A（力率0.5）<br>DC220V：10A<br>DC110V：15A<br>（L／R＝0s）</td><td>開路容量</td><td>AC110V：5A（力率0.5）<br>AC220V：1A（力率0.5）<br>DC110V：0.2A<br>（L／R＝40ms）</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

# 構造

**RUN表示LED（緑色）**
制御電源・電子回路・プログラムデータ等を常時監視しており、正常時には点灯します。

**数値表示用LED**
表示選択用切替スイッチを下記にすることにより
（1）電圧計測…リレー入力電圧値が1.0～25%まで表示できます。
（2）整定値表示…各整定値を表示します。

**零相電圧・動作時間・整定用スイッチ**
●ツマミの切り溝方向の値が整定値となります。
●スイッチの操作は、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。
●中間位置には整定しないでください。（不定となります。）




**表示選択用切替スイッチ**
●ツマミの切り溝方向の値のポジションが表示選択項目となります。
●スイッチの操作は、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。

**テストスイッチ**
定格電圧印加時に、動作時間の間ボタンを押すことにより強制動作ができます。但し、動作電圧整定が“LOCK”の場合には強制動作できません。

**周波数整定スイッチ**
使用する周波数に合せ、SWのON／OFFで整定します。

50Hz整定時 → ON / OFF
60Hz整定時 → ON / OFF

（●整定位置を示します。）
SWの整定時には、先の鋭いものは使用しないでください。（スイッチのレバーが破損する恐れがあります。）

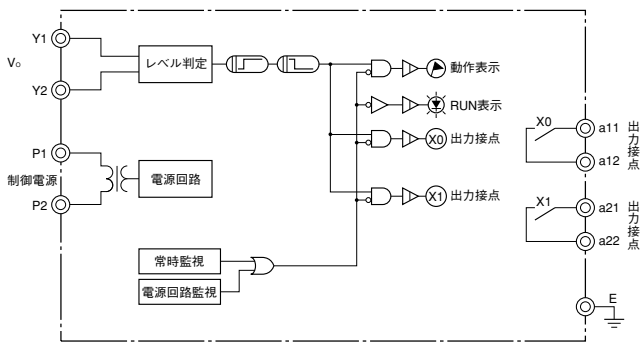
**動作表示器**
リレー動作時、黒色→橙色に変わります。

注）動作表示器の表示プラグは非常に精密な構造になっていますので、手などで直接触らないでください。

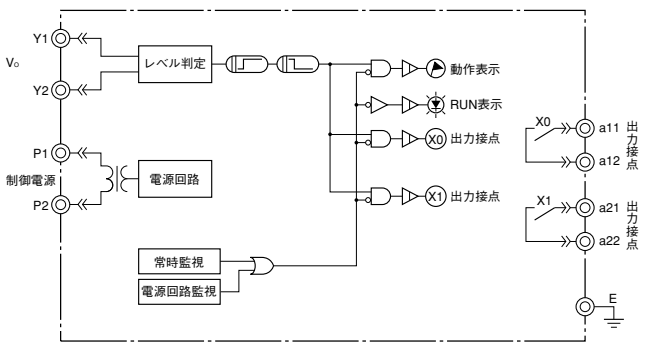
**動作表示器の表示復帰レバー（本体内蔵）**
レバーを押し上げることにより動作表示器を復帰させることができます。
押し上げた状態ではリレーの機能がロックされます。（復帰レバーを完全に押し上げた状態で、RUNランプが消灯しリレー機能ロックとなります）

図6-2　MVG-A1シリーズ構造（正面）

# 内部接続図




a）MVG-A1V-R




b）MVG-A1V-RD

図6-3　内部接続図

# 動作説明

## 1. リレー機能

①電圧（VT2次電圧）入力から制御電圧を導出する定電圧回路を内蔵していますので、特別な制御電源を必要としません。

②零相電圧入力は、リレーと組合せるMPD-2形又はMPD-3形零相電圧検出器の2次出力より供給されます。

③零相電圧信号はA／D（アナログ／ディジタル）コンバータによりディジタル信号に変換され、マイクロコンピュータにデータとして入力されます。

④マイクロコンピュータは、零相電圧信号データと整定値データによりレベル判定演算を行います。そして零相電圧信号が整定値を超えた場合には、タイマーが始動し、動作時間整定値以上継続して信号があれば出力リレーと動作表示器が動作します。

⑤出力接点はリレー動作後、入力電圧が動作レベル未満となると出力リレーが自動復帰します。尚、動作表示器は、動作表示状態を保持し続けますので、復帰の際は、継電器正面下部の表示復帰レバーを押し上げてください。

## 2. RUN表示（常時自己監視機能）

制御電圧、電子回路、プログラムデータを常時監視し、正常時には緑色LED（RUN）が点灯します。また、異常時には消灯し数値表示LEDにエラー[E r r]を表示します。VT2次電圧入力から制御電圧を導出しておりますので85Vを下回る時は消灯しております。

## 3. 数値表示機能

表示選択用切替スイッチにより、数値表示用LEDに、下記に示す値を表示します。

①電圧計測

通常運用時に整定。

零相電圧信号データにより、零相電圧計測演算を行い、リレー入力零相電圧値を表示します。

零相電圧計測の表示範囲は、1.0%から25%です。（25%以上の場合には0.F.を表示します。）

ここで100%は6.6kV系で1相完全地絡時が3810V、MPD形ZVT（ZPD）2次出力電圧では7Vです。

②始動表示

零相電圧が整定値以上となった時[ ][ ]U.と表示します。

本機能は受入試験及び定期点検での動作値試験時に使用できます。尚、テストボタンを押した場合は[ ][ ]U.を表示します。

③整定値表示

リレーの整定状態を表示する機能で、零相電圧整定値（%）と動作時間整定値（s）、周波数整定値（Hz）の各整定値を表示します。

④常時自己監視エラー表示

常時自己監視機能で異常を検出した場合、エラー[E r r]を表示します。

# 外部接続図例

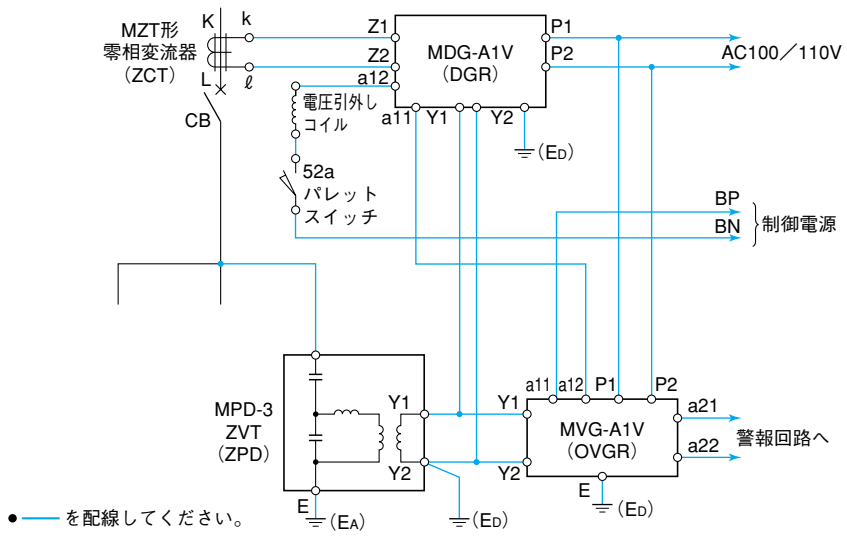



図6-4　外部接続図

注）ZVT（ZPD）がMPD-2形の場合は、ZVT（ZPD）の1次側にDS又はPCSを設けてください。
上図はDGRとOVGRの接点をAND回路としていますが、それぞれのリレーを個別で使用することも可能です。

# 取扱い上のお願い

### 1. 盤取付時

①リレーアース端子（E）は必ずD種接地をしてください。

②RDシリーズはサブユニットを引出すことができます。詳細はサブユニットの引出し・収納操作の項を参照ください。

### 2. 運用時

①使用条件設定（周波数）について、工場出荷時はOFF側としていますので運用に際しては、使用する条件に合った設定にしてください。

②稼動中の整定変更は、不要動作の恐れがありますので避けてください。やむを得ず変更する場合には、表示復帰レバーを押し上げて動作ロック状態として行ってください。（但し、動作ロック状態では、リレーは動作しません。）

③各整定用スイッチの切替えは、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。なお、大形のマイナス（－）ドライバーを使用しますとスイッチのツマミの溝を損傷させる原因になります。

④整定用SWは、スナップアクションを利用したロータリースイッチです。整定変更時には、中間位置で止めないよう、スムーズに回転させて整定してください。

⑤表示選択スイッチのポジションは、特に指定はありませんが、通常「零相電圧計測（%）」に設定しておきますと、入力零相電圧値の計測ができますので便利です。

⑥RUN表示LEDは、正常運用時には点灯していますので、日常点検等で確認ください。消灯している時は、VT2次入力電圧値を確認し、85V以上でも消灯していれば、継電器の故障と考えられますので、最寄りの当社代理店および支社へご連絡ください。

### 3. 結線

ZVT（ZPD）から継電器への線材は0.75～1mm$^2$の2芯シールド線を使用し、シールドはリレー端子Eに接続してください。

# 試験

リレーは、工場出荷時に十分な試験を行っていますが、次のような場合には是非試験を行われることをお勧めします。

a.製品入荷後、開梱した時

b.設備を運開（受電開始）する時

c.定期点検時（通常は1年に1回）

### 1．試験に際して

①電圧入力波形は、歪みの少ない正弦波としてください。

②各整定用スイッチの切替えは、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。

③試験時には、表示選択スイッチのポジションを「零相電圧計測（%）」に合せてください。その他の整定用スイッチの整定は、動作特性管理点の試験条件に合せてください。

④個別の管理点で特別管理される場合（例えば、運用時の整定条件などで管理される場合）には、受入れ時または、運用開始時に、「特性管理点」で試験を行い、継電器の良否判定をした後で、個別の管理点で試験し、このデータを後々の基準としてください。

### 2. 耐圧試験　単体試験時には、下記にて実施ください。

a.継電器単体での試験時、継電器、零相電圧検出器をそれぞれ分離し個別に実施してください。定格以上の電圧を印加すると焼損の恐れがあります。

b.電気回路一括～ケース（E端子）間にAC2000V（商用周波数）を1min間印加し、問題ないことを確認ください。

| 電圧印加端子 | |
|---|---|
| Y1 P1 a11 a12<br>Y2 P2 a21 a22 | E |

c.電気回路相互間にAC2000V（商用周波数）を1min間印加し問題のないことを確認ください。

| 電圧印加端子 | |
|---|---|
| P1 P2 | a11 a12 a21 a22 |
| Y1 Y2 | a11 a12 a21 a22 |
| P1 P2 | Y1 Y2 |

### 3. 動作特性試験

①制御電圧を徐々に上げていきますと、70V前後でRUN表示LED（緑色）が点灯します。これは、電子回路が正常に動作し始めたことを示します。

②動作時間試験時に試験電圧を調整する際、動作表示器の復帰操作レバーを上に押し上げますと本継電器は動作ロック状態となりますので、動作ロックしておいて電圧調整しますと正確な試験ができます。

③定格電圧印加でリレー正面のテストボタンを押して強制動作することを確認してください。

表示選択スイッチのポジションを「零相電圧計測（%）」にしている時には数値表示LEDは 0.F. （オーバーフロー）を表示します。

### 4. 動作特性管理点

下表の試験条件・判定基準に従い、定期的に試験を行ってください。

| 試験項目 | 試験条件 | | | 判定基準 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 入力 | 動作値 | 動作時間 | リレー単体 | MPD組合せ |
| 動作値 | ―― | 各整定 | 最小整定 | 整定値の±10% | 整定値の±25% |
| 動作時間 | OV→整定値の150% | 10% | Inst. | 60ms以下 | 同左（注） |
| | | 10% | 上記以外 | 整定値の±10% | |

注）MPD-2組合せ時は動作時間が上表より約15ms長くなります。

# MDG-A2シリーズ地絡方向継電器〔JIS C 4609準拠品〕

図7-1　MDG-A2V-R

## 特長

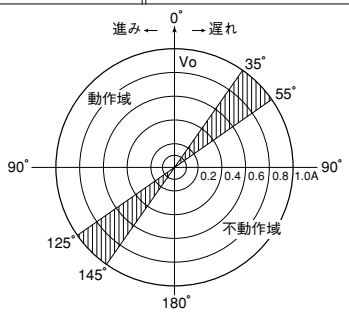
1.ディジタルタイプのEVT対応の地絡方向継電器であり、高精度で安定した特性を保ちます。
2.高感度検出、高範囲な整定が可能です。
3.常時自己監視機能の充実及び出力回路の二重化により、信頼性が向上しました。
正常時には、RUN表示LEDが点灯します。
4.多彩な表示機能により、チェック機能が充実しました。入力電圧値・入力電流値及び位相の計測表示、各整定値表示が可能です。常時状態でのVo、Io、位相発生値が確認できます。
5.系統事故発生時の入力値（零相電圧・零相電流）及び位相のデータを2回分記録できますので、事故分析に役立ちます。
6.耐環境性能が向上しました。
・フィルター回路強化により、歪波入力に対し高調波の影響を受けず基本波分にて正常に動作します。
・耐電波障害・ノイズ・サージはJIS規格を満足しております。
・耐振性・耐衝撃性能が向上しました。
7.テストボタンにより、強制動作が可能です。
8.制御電圧はVT2次電圧より導出しているため、特別な電源は不要です。

## 形式および定格仕様

<table>
<tr><th colspan="2">形　　名</th><th>MDG-A2V-R</th><th>MDG-A2V-RD</th></tr>
<tr><td colspan="2">形　　番</td><td>093PGA</td><td>512PGA</td></tr>
<tr><td rowspan="4">定格</td><td>入力電流</td><td colspan="2">0.2A（MZT形ZCT1次）</td></tr>
<tr><td>入力電圧</td><td colspan="2">AC110V／190V（リレー端子により切替え）</td></tr>
<tr><td>周波数</td><td colspan="2">50／60Hz切替え</td></tr>
<tr><td>制御電圧</td><td colspan="2">AC100／110V（90～120V）</td></tr>
<tr><td rowspan="4">整定</td><td>Io動作値</td><td colspan="2">0.1* -0.2-0.4-0.6-0.8-1.0A（ZCT1次側換算値）</td></tr>
<tr><td>Vo動作値</td><td colspan="2">完全地絡時に発生する零相電圧VoのLOCK* -2.5-5-7.5-10%<br>（100%＝110V／190V）</td></tr>
<tr><td>動作時間</td><td colspan="2">瞬時（50～100ms）* -0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1.0s</td></tr>
<tr><td>使用条件設定</td><td colspan="2">周波数：50Hz（SW1-ON）／60Hz（SW1-OFF）* 切替え</td></tr>
<tr><td rowspan="3">表示</td><td>自己監視</td><td colspan="2">正常時にはLED（緑色）：RUNが点灯</td></tr>
<tr><td>動作表示</td><td colspan="2">動作時　黒色→橙色に変わります。（手動復帰式）</td></tr>
<tr><td>数値表示</td><td colspan="2">
<table>
<tr><th>表示項目</th><th>表示範囲</th></tr>
<tr><td>Vo計測*</td><td>1.0～12.0%　0.1%　step</td></tr>
<tr><td>Io計測</td><td>0.05～0.10A（0.01A　step）<br>0.1～1.5A（0.1A　step）</td></tr>
<tr><td>位相計測</td><td>0～359°　1°　step</td></tr>
<tr><td>Vo、Io始動</td><td>U-Iで点灯表示</td></tr>
<tr><td>Vo整定</td><td>Lo、2.5～10.0%</td></tr>
<tr><td>Io整定</td><td>0.1～1.0A</td></tr>
<tr><td>動作時間整定</td><td>瞬時,0.2～1.0s</td></tr>
<tr><td>周波数整定</td><td>50～60Hz</td></tr>
<tr><td>事故記録Vo（最新）</td><td>1.0～100%</td></tr>
<tr><td>事故記録Io（最新）</td><td>0.05～1.5A</td></tr>
<tr><td>事故記録位相（最新）</td><td>0～359°</td></tr>
<tr><td>事故記録Vo（前回）</td><td>1.0～100（%）</td></tr>
<tr><td>事故記録Io（前回）</td><td>0.05～1.5A</td></tr>
<tr><td>事故記録位相（前回）</td><td>0～359°</td></tr>
<tr><td>事故記録リセット</td><td>5s以上ポジション保持にて記録リセット</td></tr>
</table>
Vo＝零相電圧、Io＝零相電流、T＝動作時間、f＝周波数
</td></tr>
<tr><td colspan="2">テストボタン</td><td colspan="2">制御電源印加状態にて、強制動作が可能（動作時間の間、ボタンを押すこと）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">消費VA(VT)</td><td>Vo回路</td><td colspan="2">定格電圧にて110V回路0.15VA、190V回路0.15VA</td></tr>
<tr><td>制御回路</td><td colspan="2">定常時：4.0VA、動作時：7.0VA</td></tr>
<tr><td colspan="2">ケース</td><td>小形丸胴ケース（図16-1）</td><td>小形丸胴引出ケース（図16-2）</td></tr>
<tr><td colspan="2">質量</td><td>約1.0kg</td><td>約1.1kg</td></tr>
</table>

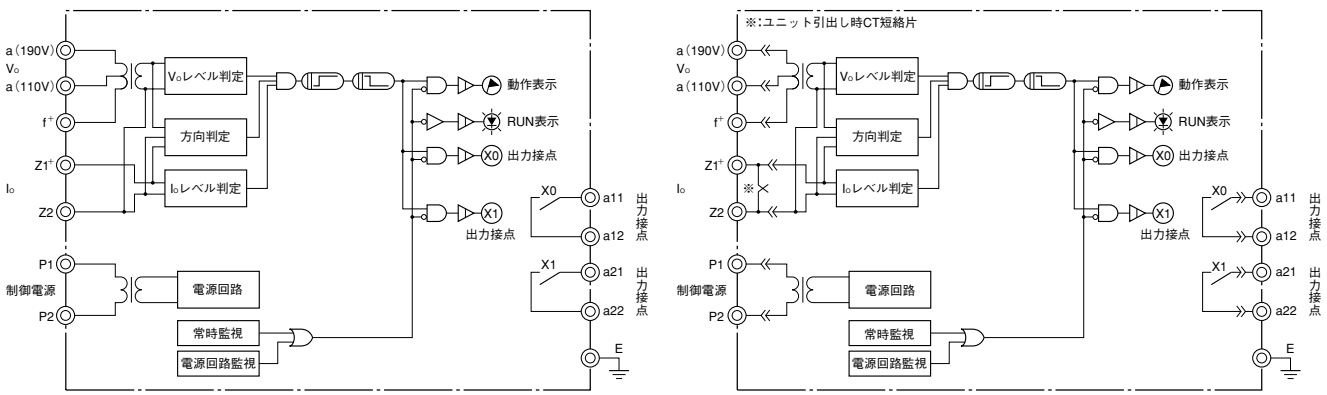
注）MDG-A2形継電器の使用に際してはMZT形零相変流器と市販のEVTを組合せて使用する必要があります。
MZT形零相変流器以外のものでは組合せ使用することはできません。
整定の「LOCK」とは、地絡方向要素をロックして動作させないためのものです（零相電圧Vo設定のみをロックして地絡継電器として使用する機能ではありません。）。　　＊印は工場出荷時設定です。

# 特性（MDG-A2V＋MZT組合せ）

<table>
<tr><th colspan="2">項　　目</th><th>性　　能</th></tr>
<tr><td colspan="2">標準使用状態</td><td>周囲温度：−20〜+50℃　但し、氷結しない状態<br>相対湿度：30〜80%<br>標　　高：2000m以下<br>その他：異常な振動・衝撃または傾斜を受けない状態、有毒なガス・過度の塵埃及び水分にさらされない状態</td></tr>
<tr><td rowspan="2">動作値特性</td><td>Io</td><td>動作時間T=0.2s、零相電圧Vo=2.5%整定とし、Vo入力に整定値の150%電圧を印加し、<br>最大感度角にて<br>各整定値電流±10%以内</td></tr>
<tr><td>Vo</td><td>動作時間T=0.2s、零相電流Io=0.1A整定とし、Io入力を整定値の150%電流（0.15A）を印加し、最大感度角にて<br>各整定値電圧±10%以内
<table>
<tr><td>Vo整定（%）</td><td>2.5</td><td>5</td><td>7.5</td><td>10</td></tr>
<tr><td>190V端子入力（V）</td><td>4.75</td><td>9.5</td><td>14.25</td><td>19</td></tr>
<tr><td>110V端子入力（V）</td><td>2.75</td><td>5.5</td><td>8.25</td><td>11</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="2">復帰値特性</td><td>Io、Vo値共、動作値の90%以上</td></tr>
<tr><td colspan="2">位相特性</td><td>動作時間T=0.2s、零相電流Io=0.1A、零相電圧Vo=2.5%整定とし、入力：Vo=整定値の150%、Io=整定値の1000%（1A）<br>Io動作域（Vo基準）
<table>
<tr><th></th><th>動作位相</th></tr>
<tr><td>遅　　れ</td><td>45°±10°</td></tr>
<tr><td>進　　み</td><td>135°±10°</td></tr>
</table>

</td></tr>
<tr><td colspan="2">動作時間特性</td><td>全整定値、最大感度角にてVo=整定値×150%、Io=整定値の130%、400%を同時に急印
<table>
<tr><th>試験電流<br>時間整定T</th><th>整定値に対する割合<br>130%</th><th>400%</th></tr>
<tr><td>瞬時</td><td>50〜100ms</td><td>50〜100ms</td></tr>
<tr><td>0.2s</td><td>0.1〜0.3s</td><td>0.1〜0.2s</td></tr>
<tr><td>0.3s以上</td><td>±20%</td><td>±10%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="2">復帰時間特性</td><td>Vo　=整定値×150%　→0<br>Io　=整定値×130%、400%→0<br>同時急変にて250ms±50ms</td></tr>
<tr><td colspan="2">慣性特性</td><td>動作時間T=0.2s、零相電圧Vo=2.5%、零相電流Io=0.1A整定<br>入力：Vo=整定値の150%、Io=整定値の400%最大感度角にて同時急印<br>0.05s間通電にて不動作</td></tr>
<tr><td colspan="2">制御電圧変動特性</td><td>AC90V〜120Vにて定格制御電圧における値に対して<br>動作電流：±10%　　動作電圧：±10%<br>動作電圧：±10%　　動作位相：±15°</td></tr>
<tr><td colspan="2">温度特性</td><td>20℃±40℃にて20℃における値に対して<br>動作電流：±20%　　動作電圧：±10%<br>動作電圧：±20%　　動作位相：±15°</td></tr>
<tr><td colspan="2">耐振動</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">振動数<br>（Hz）</th><th colspan="3">複振幅mm（加速度m／s²）</th><th rowspan="2">加振時間<br>（s）</th></tr>
<tr><th>前後</th><th>左右</th><th>上下</th></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">5（9.8）</td><td>2.5（4.9）</td><td>30</td></tr>
<tr><td>16.7</td><td colspan="3">0.4（1.96）</td><td>600</td></tr>
</table>
最小動作値、最小動作時間整定にて、無通電状態で左記振動を加えた時、誤動作、誤表示はありません。</td></tr>
</table>

| 項　　目 | 性　　能 |
|---|---|
| 耐衝撃 | 前後、左右、上下3方向に最大加速度294m／$s^2$の衝撃を各々2回加えた時、各部に異常はありません。 |
| 絶縁抵抗 | 電気回路一括とケース（E端子）間　：10MΩ<br>電気回路相互間　：10MΩ<br>接点回路端子間（極間）　：10MΩ<br>DC500Vメガーにて<br>但し、相対湿度80%以下 |
| 耐電圧 | 電気回路一括とケース（E端子間）　：AC2000V<br>電気回路相互間　：AC2000V<br>接点回路端子間（極間）$a_{11}$－$a_{12}$　：AC1000V<br>$a_{21}$－$a_{22}$　：AC1000V<br>商用周波数1min間 |
| 雷インパルス耐電圧 | 標準波形（1.2／50 μs）の雷インパルスを正負極性別に各3回印加し、異常ありません。<br>・ZCT一次端子～大地（E）間　：60kV<br>・継電器の電気回路一括～大地（E）間　：4.5kV<br>・EVT、ZCT二次側端子一括～制御回路一括間　：4.5kV<br>・接点端子及びその他の端子～制御電源端子間　：3kV<br>・制御電源端子間　：3kV |
| 耐ノイズ | 各整定値を最小とし、入力零にて、IEC波形（JIS C 4609波形2）の繰返し減衰振動電圧を2s間印加し、誤動作しません。<br>・EVT、ZCT二次端子～大地（E）間<br>・制御電源端子～大地（E）間<br>・制御電源端子間<br>・接点端子及びその他の端子～大地（E）間 |
| 耐電波 | 各整定値を最小とし、入力零にて150MHz帯、400MHz帯の出力5Wのトランシーバで距離0.5mより継電器の正面へ断続照射し、誤動作しません。 |
| 接点容量 | 閉路容量：AC110V：10A（力率0.5）<br>DC220V：10A<br>DC110V：15A<br>（L／R＝0s）<br>開路容量：AC110V：5A（力率0.5）<br>AC220V：1A（力率0.5）<br>DC110V：0.2A<br>（L／R＝40ms） |

# 内部接続図




a）MDG-A2V-R　　b）MDG-A2V-RD

**図7-2　内部接続図**

# 構造

### 数値表示用LED
表示選択用切替スイッチを下記にすることにより
- ●Vo計測…残留Vo入力を1.0～12.0%まで表示
  （リアルタイム値及び事故記録値）
- ●Io計測…残留Io、試験入力を0.05～1.50Aまで表示
  （ZCT1次側電流）（リアルタイム値及び事故記録値）
- ●位相計測…Vo、Ioの位相（Vo基準）を0～359°まで表示
  （リアルタイム値及び事故記録値）
- ●Vo、Io動作表示…各始動入力V、Iが点灯
- ●整定値表示…各整定値を表示
- ●使用条件整定表示…使用条件の設定内容を表示

### RUN表示LED（緑色）
制御電源・電子回路・プログラムデータ等を常時監視しており、正常時には点灯します。

### テストスイッチ
定格電圧印加時に、動作時間の間ボタンを押すことにより強制動作ができます。但し、零相電圧整定が“LOCK”の場合には強制動作できません。

### 表示選択用切替スイッチ
- ●ツマミの切り溝方向の値のポジションが表示選択項目となります。
- ●スイッチの操作は、手動でも行えます。又、小形のマイナス（—）ドライバーでも行えます。

### 零相電圧・零相電流・動作時間整定用スイッチ
- ●ツマミの切り溝方向の値が整定値となります。
- ●スイッチの操作は、手動で行えます。又、小形のマイナス（—）ドライバーでも行えます。
- ●中間位置には整定しないでください。
  （不定となります。）

### 周波数整定スイッチ
使用する周波数に合せ、SWのON／OFFで整定します。

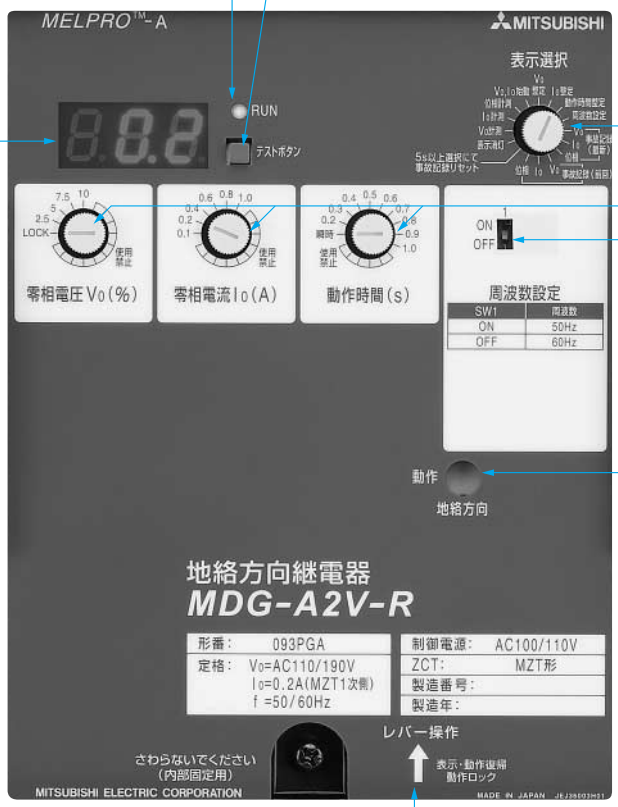
50Hz整定時 → ON / OFF

60Hz整定時 → ON / OFF

（●整定位置を示します。）

SWの整定時には、先の鋭いものは使用しないでください。
（スイッチのレバーが破損する恐れがあります。）

### 動作表示器
リレー動作時、黒色→橙色に変わります。




### 動作表示器の表示復帰レバー（本体内蔵）
レバーを押し上げることにより動作表示器を復帰させることができます。
押し上げた状態ではリレーの機能がロックされます。（復帰レバーを完全に押し上げた状態で、RUNランプが消灯しリレー機能ロックとなります）

注）動作表示器の表示プラグは非常に精密な構造になっていますので、手などで直接触らないでください。

図7-3　MDG-A2シリーズ構造（正面）

# 動作説明

## 1.リレー機能

①電圧（VT2次電圧）入力から制御電圧を導出する定電圧回路を内蔵していますので、特別な制御電源を必要としません。

②周波数整定スイッチにより使用周波数を整定してください。

③零相電圧入力は、市販の接地用変圧器（JEC-1201）の2次出力より供給されます。そして、この零相電圧信号は、A／Dコンバータによりディジタル信号に変換され、マイクロコンピュータにデータとして入力されます。

④零相電流入力は、リレーと組合せるMZT形零相変流器の2次出力より供給されます。そして、この零相電流信号は、A／Dコンバータによりディジタル信号に変換され、マイクロコンピュータにデータとして入力されます。

⑤また、零相電圧、零相電流の位相関係から、方向判定を行います。

⑥マイクロコンピュータは、各信号のディジタルデータと整定値データによりレベル判定演算を行い、零相電圧信号と零相電流信号が共に整定値を超え、更に動作位相となった場合にタイマーが始動し、動作時間整定値以上継続して信号があれば出力リレーと動作表示器が動作します。

⑦出力接点は、リレー動作後、入力零相電流、又は零相電圧が動作レベル未満になるか、動作位相外となると出力リレーが自動復帰します。尚、動作表示器は、動作表示状態を保持し続けますので、復帰の際は、継電器正面下部の表示復帰レバーを押し上げてください。

## 2.RUN表示（常時自己監視機能）

制御電圧、電子回路、プログラムデータを常時監視し、正常時には緑色LED（RUN）が点灯します。また、異常時には消灯し数値表示LEDにエラー[E][r][r]を表示します。

VT2次電圧入力から制御電圧を導出しておりますので85Vを下回る時は消灯しております。

## 3.事故記録機能

継電器は事故時に動作信号出力すると同時に、零相電圧、零相電流、位相の各情報を記録します。

本機能は2現象分記録可能で、2現象分記録されている時、次の地絡事故により動作した場合は、最も古い事故記録が自動消去され、新しい動作情報を記録します。

尚、事故記録は内部メモリに記録されておりますので、再度制御電源投入時に事故データを確認することができます。

事故記録のリセットについては、4.⑨を参照ください。

## 4.数値表示機能

表示選択用切替えスイッチにより、数値表示用LEDに、下記に示す値を表示します。

①Vo計測（%）

通常運用時に整定。

零相電圧信号データにより、零相電圧計測演算を行い、リレー入力零相電圧値を表示します。

零相電圧計測の表示範囲は、1.0%から12.0%です。（1.0%未満の時は消灯し、12.0%以上の時は0.F.を表示します。）

ここで100%は定格入力電圧に対するパーセントを示します。

本機能により健全時の残留Voの計測が可能となりますのでVo整定の際に活用頂けます。

②Io計測（A）

零相電流信号データにより、零相電流計測演算を行い、リレー入力零相電流値を表示します。

零相電流計測の表示範囲は、0.05Aから1.5Aです。（0.05A未満の時は消灯し、1.5A以上の時は0.F.を表示します。）

③位相計測（°）

零相電圧、零相電流信号データにより、位相計測演算を行い、零相電圧に対する零相電流位相を表示します。

位相計測の表示範囲は、遅れ表示にて0°から359°です。

④Vo、Io始動

零相電圧、零相電流入力が各整定値以上となった時[U.]—[I.]を表示します。

表示スイッチを「Vo、Io始動」に設定した時は[ ]—[ ]と表示し、各入力が整定値以上となった時[U.]—[I.]を表示します。

（Vo検出時：[U.]—[ ]、Io検出時：[ ]—[I.]）

本機能は、受入試験及び、定期点検での最小動作値試験時に使用できます。

尚、テストボタンを押した場合は、強制的に大入力の為[U.]—[I.]を表示します。

⑤整定値表示

リレーの整定状態を表示する機能で、零相電圧Vo整定値（%）、零相電流Io整定値（A）と動作時間T整定値（s）の各整定値を表示します。

⑥周波数整定表示

表示選択スイッチを「周波数整定」にすると、周波数整定SW1の整定に合せ、周波数を表示します。

⑦事故記録（最新）表示

リレーの動作時の零相電圧、零相電流、位相データを表示する機能で、最新事故時の零相電圧実効値、零相電流実効値、位相記録を表示します。

⑧事故記録（前回）表示

リレーの動作時の零相電圧、零相電流、位相データを表示する機能で、最新記録の一現象古い零相電圧実効値、零相電流実効値、位相記録を表示します。

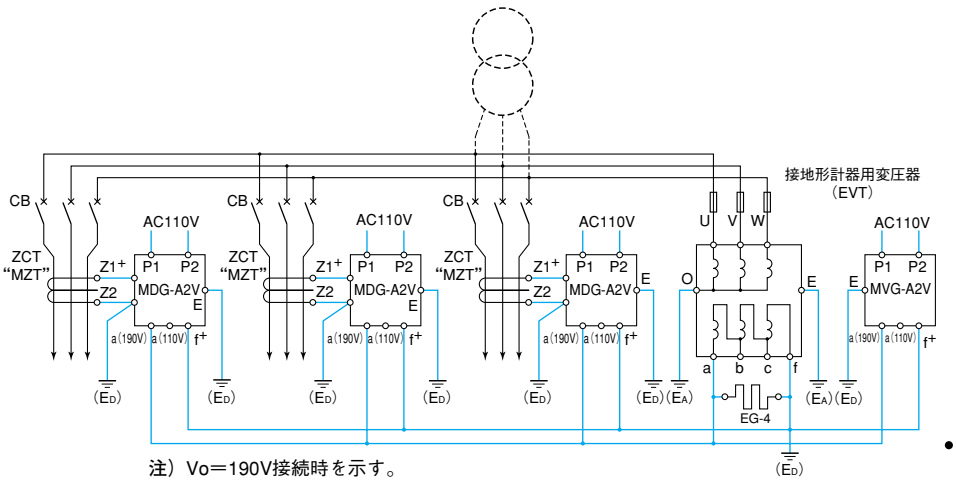
⑨事故記録リセット

最新及び前回の事故記録をクリアする機能で、表示選択スイッチを“事故リセット”に選択し、5s以上保持しますと0.C.が表示され、事故記録（最新）、事故記録（前回）のデータがクリアされます。

⑩常時自己監視エラー表示

常時自己監視機能で異常を検出した場合、エラー[E][r][r]を表示します。

# 外部接続図例




注）Vo＝190V接続時を示す。

EG-4形電流制限抵抗の使用値

| Vo定格 ＼ 系統電圧 | EG-4形番 | 6.6kV | 3.3kV |
|---|---|---|---|
| 190V | P7971 | 25Ω | 50Ω |
| 110V | PB991 | 8Ω | 16Ω |

図7-4　外部接続図

# 整定

①系統の諸条件（残留電圧・電流等）及び保護協調を考慮して整定願います。
尚、Vo整定に際しては、本リレーのVo計測機能で常時のVoを計測の上、計測値以上のタップにして不要動作防止に活用ください。

②ご使用される周波数に整定してください。

# 施工上の注意

〈結線〉

(1)**ZCTの試験端子**：零相変流器の試験端子はkt、ℓtは試験時模擬事故電流を流す時だけ使用し、試験後は開放しておいてください。(短絡しますと、継電器は動作しません。)

(2)**結線材料**：MDG-A2V形継電器は、高感度な静止形継電器でありますので、主回路および他の制御線からのサージおよびノイズを極力抑える必要があります。
したがってZCTから継電器への線材は0.75～1mm$^2$の2芯シールド線（黒白）を使用し、シールドはリレー端子E又は盤内の$E_D$端子に接続してください。なお、負担は往復で5Ω以下としてください。
(0.75mm$^2$の場合、片道約100m)

(3)**ZCTの二次配線**：二次端子(k、ℓ)、及び試験端子(kt、ℓt)はダブルナットになっており、ナット間に接続する際は、内側(ZCT側)のナットを緩めないでください。

(4)**極性**：この継電装置は極性が非常に重要な意味を有しております。ZCTおよびEVTからの結線は充分極性に注意され、図面通りとしてください。アース点も同様です。

(5)**電力ケーブルのシールドアース**：ZCTの1次に、電力ケーブルを使用される場合は“高圧受電設備指針”のシールドアースの項目に示されたように、シールドのアースにご注意ください。

(6)**電力ケーブルの位置**：ZCTの1次導体の外装に傷を付けぬよう取扱いにご注意ください。また、曲げ半径は導体外径の10倍以上とし、ZCT貫通部では三相対称に配置してください。

(7)**EVTのアース**：EVTの一次側中性点接地端子“O”及びケースアース“E”端子はA種接地としてください。

(8)**MDG-A2V形継電器のアース**：$Z_2$-f端子間は、MDG-A2V形継電器内部にて短絡されていませんのでIo回路とVo回路それぞれについて一点アースしてください。

〈耐圧試験〉

(1)継電器単体での試験時、$Z_1$、$Z_2$回路に電圧を印加させないでください。

(2)盤組込み後、高圧回路と大地間及び高圧回路と低圧回路間の試験の際は、EVT2次側（またはZCT2次側）とVT2次側のアースの施工されていることを確認ください。

(3)低圧回路と大地間の試験の際は、必ずEVT2次側（またはZCT2次側）とVT2次側をアースから外してください。

# 取扱い上のお願い

### 1.盤取付時

①リレーアース端子（E）は必ずD種接地をしてください。
②RDシリーズはサブユニットを引出すことができます。
詳細はサブユニットの引出し・収納操作の項を参照ください。

### 2.運用時

①使用条件設定（周波数）について、工場出荷時はOFF側としていますので、運用に際しては、使用する条件に合った設定にしてください。
②稼働中の整定変更は、不要動作の恐れがありますので避けてください。やむを得ず変更する場合には、表示復帰レバーを押し上げて動作ロック状態として行ってください。(但し、動作ロック状態では、リレーは動作しません。)
③各整定用スイッチの切替えは、手動で行えます。又、小形のマイナス（−）ドライバーでも行えます。なお、大形のマイナス（−）ドライバーを使用しますとスイッチのツマミの溝を損傷させる原因になります。
④整定用SWは、スナップアクションを利用したロータリースイッチです。整定変更時には、中間位置で止めないよう、スムーズに回転させて整定してください。
⑤表示選択スイッチのポジションは、特に指定はありませんが、通常「Vo計測（%）」に設定しておきますと、入力零相電圧値の計測ができますので便利です。
⑥RUN表示LEDは、正常運用時には点灯していますので、日常点灯等で確認ください。消灯している時は、VT2次入力電圧値を確認し、85V以上でも消灯していれば、継電器の故障と考えられますので最寄りの当社代理店および支社へご連絡ください。

# 試験

リレーは、工場出荷時に十分な試験を行っていますが、次のような場合には是非試験を行われることをお勧めします。
a.製品入荷後、開梱した時
b.設備を運開（受電開始）する時
c.定期点検時（通常は1年に1回）

### 1.試験に際して

①電圧入力波形は、歪みの少ない正弦波としてください。
②各整定用スイッチの切替えは、手動で行えます。又、小形のマイナス（−）ドライバーでも行えます。
③試験時には、表示選択スイッチのポジションを「Vo計測(%)」、「Io計測（A)」、「位相計測（゜)」、「Vo、Io始動」に合せてください。その他の整定用スイッチの整定は、動作特性管理点の試験条件に合せてください。
④個別の管理点で特別管理される場合（例えば、運用時の整定条件などで管理される場合）には、受入れ時または、運用開始時に、「特性管理点」で試験を行い、継電器の良否判定をした後で、個別の管理点で試験し、このデータを後々の基準としてください。

### 2.耐圧試験

単体試験時には、下記にて実施ください。
a.電気回路一括～ケース（E端子）間にAC2000V（商用周波数）を1min間印加し、問題ないことを確認ください。

| 電圧印加端子 | |
|---|---|
| a〈110V〉 a〈190V〉 Z1 P1 a11 a12<br>f+ Z2 P2 a21 a22 | E |

b.電気回路相互間にAC2000V（商用周波数）を1min間印加し問題のないことを確認ください。

| 電圧印加端子 | |
|---|---|
| P1 P2 | a11 a12 a21 a22 |
| a〈190V〉 a〈110V〉 f+ | a11 a12 a21 a22 |
| Z1+ Z2 | a11 a12 a21 a22 |
| a〈190V〉 a〈110V〉 f+ | P1 P2 |
| Z1+ Z2 | P1 P2 |
| a〈190V〉 a〈110V〉 f+ | Z1+ Z2 |

## 3.動作特性試験（MDG＋ZCT組合せ）

①現地試験においては、継電器の動作を確認する為、Io入力はZCT1次側（またはテスト端子kt、ℓt）より電流を印加し、Vo入力は継電器入力端子より電圧を印加して行って下さい。試験回路例を図7-5に示します。

②本試験を行う場合、主回路は必ず停電していることを確認の上実施してください。

③制御電圧を徐々に上げていきますと、85V前後でRUN表示LED（緑色）が点灯します。これは、電子回路が正常に動作し始めたことを示します。

④定格電圧印加でリレー正面のテストボタンを押して強制動作することを確認してください。

表示選択スイッチのポジションを「Vo計測」又は「Io計測」のVo、Io計測表示にしている時には数値表示LEDは 0.F.（オーバーフロー）を表示します。

又、表示選択スイッチのポジションを「Vo、Io始動」にしている時は、テストボタンを押した場合 □ — □ から U. — I. の表示となります。

尚、テストボタン操作時、Vo、Io入力は零としてください。Vo、Io入力が印加されていますと、その大きさ、入力極性（位相）により不動作となる事があり、正常な動作チェックが行えません。

## 4.動作特性管理点

下表の試験条件・判定基準に従い、定期的に試験を行ってください。

| 試験項目 | 試験条件 | | | | 判定基準 |
|---|---|---|---|---|---|
| | Io整定 | Vo整定 | 動作時間 | 入力 | |
| Io動作値 | 全整定 | 最小 | 0.2s | Vo＝整定値の150%<br>最大感度角にて | 整定値の±10% |
| Vo動作値 | 最小 | 全整定 | 0.2s | Io＝整定値の150%<br>最大感度角にて | 整定値の±10% |
| 位相特性 | 最小 | 最小 | 0.2s | Vo＝整定値の150%<br>Io＝整定値の1000% | 遅れ：35～55°<br>進み：125～145° |
| 動作時間特性 | 最小 | 全整定 | 瞬時 | Vo＝整定値の150%<br>Io＝整定値の130%<br>最大感度角にて同時印加 | 50～100ms |
| | | | 0.2s | | 0.1～0.3s |
| | | | 上記以外 | | 整定値の±20% |

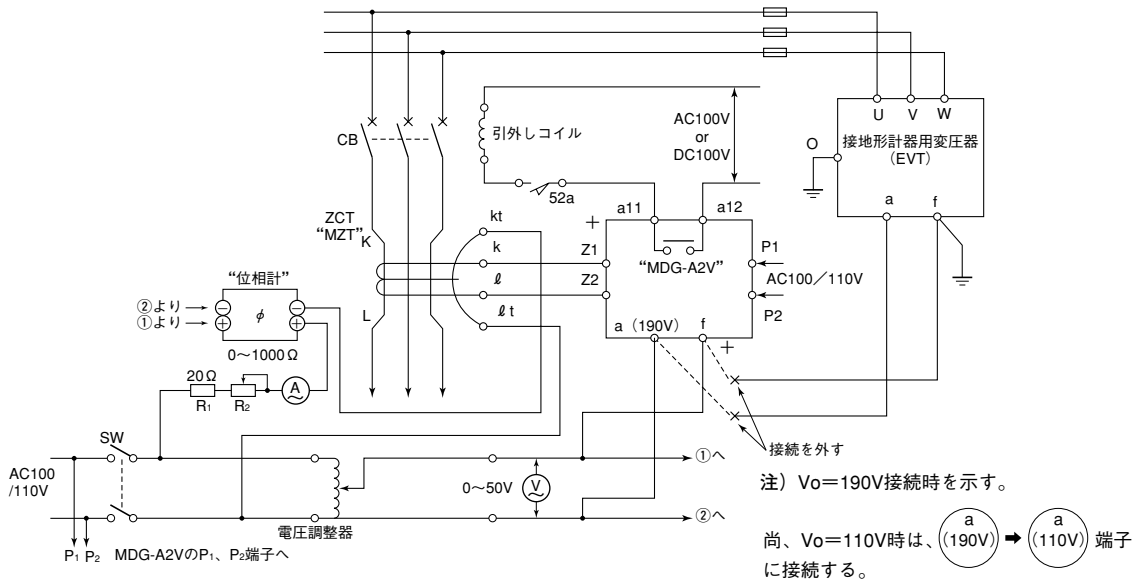



図7-5　試験回路例

# MVG-A2シリーズ地絡過電圧継電器〔JEC 2511準拠品〕

図8-1　MVG-A2V-R

## 特長

1.ディジタルタイプのEVT対応の地絡過電圧継電器であり、高精度で安定した特性を保ちます。
2.高感度検出（2%検出）、高範囲な整定が可能です。
3.常時自己監視機能の充実及び出力回路の二重化により、信頼性が向上しました。
正常時には、RUN表示LEDが点灯します。
4.多彩な表示機能により、チェック機能が充実しました。
入力電圧値の計測・始動表示、各整定値表示が可能です。
5.テストボタンにより、強制動作が可能です。
6.制御電圧はVT2次電圧より導出しているため、特別な電源は不要です。
7.耐振性・耐衝撃性能が向上しました。

## 形式および定格仕様

| 形名 | | MVG-A2V-R | MVG-A2V-RD |
|---|---|---|---|
| 形番 | | 097PGA | 516PGA |
| 定格 | 入力電圧 | AC110V／190V（リレー端子により切替え） | |
| | 周波数 | 50／60Hz切替え | |
| | 制御電圧 | AC100／110V（90～120V） | |
| 整定 | 動作値 | 完全地絡時に発生する零相電圧VoのLOCK*-2-4-6-8-10-12-14-16-18-20%<br>（100%＝110V／190V） | |
| | 動作時間 | 瞬時（60ms以下）* -0.2-0.5-1.0-1.5-2.0-2.5-3.0-4.0-5.0s | |
| | 使用条件設定 | 周波数：50Hz（SW1-ON）／60Hz（SW1-OFF）* 切替え | |
| 表示 | 自己監視 | 正常時にはLED（緑色）：RUNが点灯 | |
| | 動作表示 | 動作時　黒色→橙色に変わります。（手動復帰式） | |
| | 数値表示 | 表示項目：表示内容<br>Vo計測*：1.0～25%<br>始動：U.を表示<br>Vo整定：Lo，2.0～20%<br>動作時間整定：In.（瞬時）、0.2～0.5s<br>周波数設定：50～60Hz | |
| テストボタン | | 定格電圧印加状態にて、強制動作が可能（動作時間の間、ボタンを押すこと） | |
| 消費VA(VT) | Vo回路 | 定格電圧にて110V回路0.1VA、190V回路0.1VA | |
| | 制御回路 | 定常時：4.0VA、動作時：7.0VA | |
| ケース | | 小形丸胴ケース（図16-1） | 小形丸胴引出ケース（図16-2） |
| 質量 | | 約1.0kg | 約1.1kg |

注）市販のEVTと組合せて使用します。
整定の「LOCK」とは、その要素をロックして動作させないためのものです。
＊印は工場出荷時設定です。

# 特性

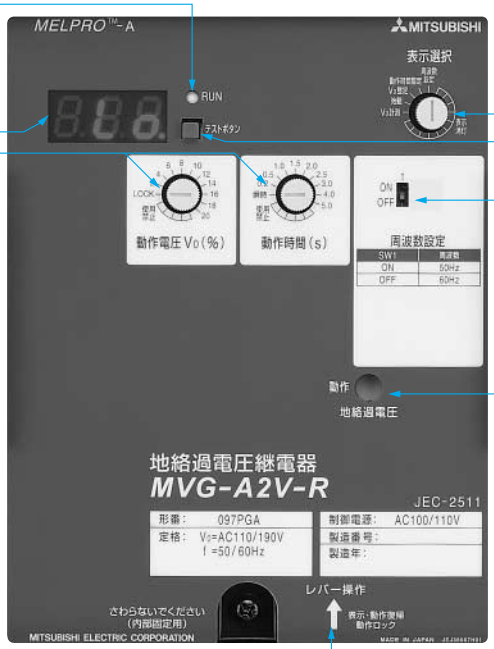
<table>
<tr><th>項　　目</th><th>性　　能</th></tr>
<tr><td>標準使用状態</td><td>周囲温度：−20～＋50℃　但し、氷結しない状態<br>相対湿度：30～80％<br>標　　高：2000m以下<br>そ の 他：異常な振動・衝撃または傾斜を受けない状態、有毒なガス・過度の塵埃及び水分にさらされない状態</td></tr>
<tr><td>動作値特性</td><td>各Vo整定値・最小動作時間整定にて整定値の±10％以内</td></tr>
<tr><td>復帰値特性</td><td>各Vo整定値・最小動作時間整定にて動作値の90％以上</td></tr>
<tr><td>動作時間特性</td><td>Vo整定値＝10％
<table>
<tr><th>入力電圧<br>動作時間整定</th><th>整定値の150％</th></tr>
<tr><td>Inst.</td><td>60ms以下</td></tr>
<tr><td>0.2～5s</td><td>整定値±10％</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>復帰時間特性</td><td>Vo整定値＝10％<br>整定値の150％→0Vにて　250ms±50ms</td></tr>
<tr><td>周波数特性</td><td>整定Vo＝10％、T＝0.2sにて<br>定格周波数±5％変動させた時、定格周波数に於ける値に対し<br>動作値：±10％以内、動作時間：±10％以内</td></tr>
<tr><td>制御電圧変動特性</td><td>AC90V～120Vにて、定格電圧に於ける値に対し<br>動作値：±10％以内、動作時間：±10％以内</td></tr>
<tr><td>温度特性</td><td>−20～60℃にて、20℃に於ける値に対し<br>動作値：±10％以内、動作時間：±10％以内</td></tr>
<tr><td>耐振動</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">振動数<br>（Hz）</th><th colspan="3">複振幅mm（加速度m／s²）</th><th rowspan="2">加振時間<br>（s）</th></tr>
<tr><th>前後</th><th>左右</th><th>上下</th></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">5（9.8）</td><td>2.5（4.9）</td><td>30</td></tr>
<tr><td>16.7</td><td colspan="3">0.4（1.96）</td><td>600</td></tr>
</table>
最小動作値、最小動作時間整定にて、入力電圧を零とし、左記振動を加えた時、誤動作、誤表示はありません。</td></tr>
<tr><td>耐衝撃</td><td>前後、左右、上下3方向に最大加速度294m/s²の衝撃を各々3回加えた時、各部に異常はありません。</td></tr>
<tr><td>絶縁抵抗</td><td>電気回路一括とケース（E端子）間　：10MΩ<br>電気回路相互間　：10MΩ<br>接点回路端子間（極間）　：10MΩ<br>} DC500Vメガーにて<br>但し、相対湿度80％以下</td></tr>
<tr><td>耐電圧</td><td>電気回路一括とケース（E端子間）　：AC2000V<br>電気回路相互間　：AC2000V<br>接点回路端子間（極間）$a_{11}$−$a_{12}$　：AC1000V<br>$a_{21}$−$a_{22}$　：AC1000V<br>} 商用周波数1min間</td></tr>
<tr><td>雷インパルス耐電圧</td><td>標準波形（1.2/50μs）の雷インパルスを正負極性別に各3回印加し、異常ありません。<br>・継電器の電気回路一括～大地（E）間　：4.5kV<br>・EVT二次端子一括～制御回路一括間　：4.5kV<br>・制御回路相互間　：3kV<br>・制御電源端子間　：3kV</td></tr>
<tr><td>耐ノイズ</td><td>最小動作整定値とし、入力零にて、IEC波形（JIS C 4609波形2）の繰返し減衰振動電圧を2s間印加し、誤動作しません。<br>・EVT二次端子～大地（E）間<br>・制御電源端子～大地（E）間<br>・制御電源端子間</td></tr>
<tr><td>耐電波</td><td>最小動作整定値とし、入力零にて150MHz帯、400MHz帯の出力5Wのトランシーバで距離0.5mより継電器の正面へ断続照射し、誤動作しません。</td></tr>
<tr><td>接点容量</td><td>
<table>
<tr><td>閉路容量</td><td>AC110V：10A（力率0.5）<br>DC220V：10A<br>DC110V：15A<br>（L／R＝0s）</td><td>開路容量</td><td>AC110V：5A（力率0.5）<br>AC220V：1A（力率0.5）<br>DC110V：0.2A<br>（L／R＝40ms）</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

# 構造

**RUN表示LED（緑色）**
制御電源・電子回路・プログラムデータ等を常時監視しており、正常時には点灯します。

**数値表示用LED**
表示選択用切替スイッチを下記にすることにより
（1）電圧計測…リレー入力電圧値が1.0～25%まで表示できます。
（2）始動表示…U.を表示します。
（3）整定値表示…各整定値を表示します。

**零相電圧・動作時間・整定用スイッチ**
●ツマミの切り溝方向の値が整定値となります。
●スイッチの操作は、手動で行えます。又、小形のマイナス（ー）ドライバーでも行えます。
●中間位置には整定しないでください。（不定となります。）




**表示選択用切替スイッチ**
●ツマミの切り溝方向の値のポジションが表示選択項目となります。
●スイッチの操作は、手動でも行えます。又、小形のマイナス（ー）ドライバーでも行えます。

**テストスイッチ**
定格電圧印加時に、動作時間の間ボタンを押すことにより強制動作ができます。但し、動作電圧整定が“LOCK”の場合には強制動作できません。

**周波数整定スイッチ**
使用する周波数に合せ、SWのON／OFFで整定します。

50Hz整定時 → ON / OFF
60Hz整定時 → ON / OFF

（●整定位置を示します。）
SWの整定時には、先の鋭いものは使用しないでください。（スイッチのレバーが破損する恐れがあります。）

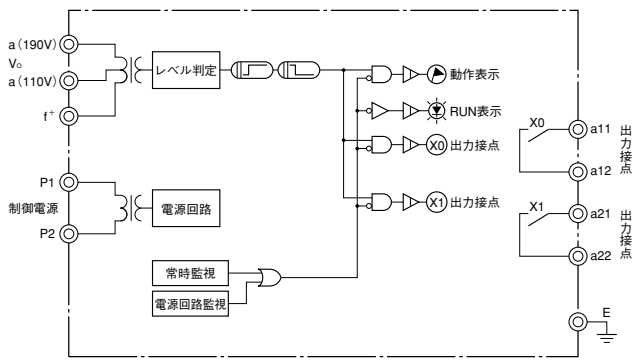
**動作表示器**
リレー動作時、黒色→橙色に変わります。

**動作表示器の表示復帰レバー（本体内蔵）**
レバーを押し上げることにより動作表示器を復帰させることができます。押し上げた状態ではリレーの機能がロックされます。（復帰レバーを完全に押し上げた状態で、RUNランプが消灯しリレー機能ロックとなります）

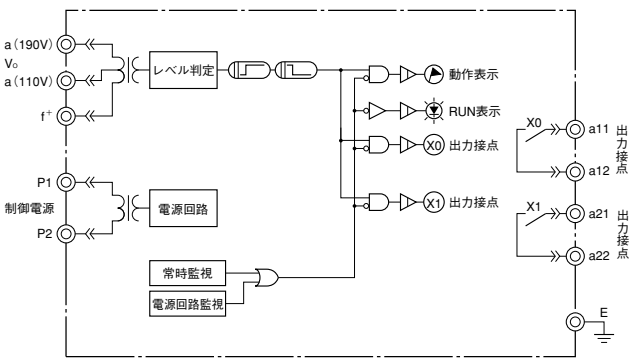
注）動作表示器の表示プラグは非常に精密な構造になっていますので、手などで直接触らないでください。

図8-2　MVG-A2シリーズ構造（正面）

# 内部接続図




a）MVG-A2V-R




b）MVG-A2V-RD

図8-3　内部接続図

# 動作説明

## 1.リレー機能

①電圧（VT2次電圧）入力から制御電圧を導出する定電圧回路を内蔵していますので、特別な制御電源を必要としません。

②零相電圧入力は、市販の接地用変圧器（JEC-1201）の2次出力より供給されます。

③零相電圧信号はA／D（アナログ／ディジタル）コンバータによりディジタル信号に変換され、マイクロコンピュータにデータとして入力されます。

④マイクロコンピュータは、零相電圧信号データと整定値データによりレベル判定演算を行います。そして零相電圧信号が整定値を超えた場合には、タイマーが始動し、動作時間整定値以上継続して信号があれば出力リレーと動作表示器が動作します。

⑤出力接点は、リレー動作後、入力電圧が動作レベル未満となると出力リレーが自動復帰します。尚、動作表示器は、動作表示状態を保持し続けますので、復帰の際は、継電器正面下部の表示復帰レバーを押し上げてください。

## 2.RUN表示（常時自己監視機能）

制御電圧、電子回路、プログラムデータを常時監視し、正常時には緑色LED（RUN）が点灯します。また、異常時には消灯し数値表示LEDにエラー E r r を表示します。
VT2次電圧入力から制御電圧を導出しておりますので85Vを下回る時は消灯しております。

## 3.数値表示機能

表示選択用切替スイッチにより、数値表示用LEDに、下記に示す値を表示します。

①電圧計測

通常運用時に整定。

零相電圧信号データにより、零相電圧計測演算を行い、リレー入力零相電圧値を表示します。

零相電圧計測の表示範囲は、1.0%から25%です。（1.0%未満の時は消灯し、25%以上の時は 0.F. を表示します。）

ここで100%は定格入力電圧に対するパーセントを示します。

②始動表示

零相電圧が整定値以上となった時 U. と表示します。

本機能は受入試験及び定期点検での動作値試験時に使用できます、尚、テストボタンを押した場合は U. を表示します。

③整定値表示

リレーの整定状態を表示する機能で、動作電圧整定値（%）と動作時間整定値（s）、周波数整定値（Hz）の各整定値を表示します。

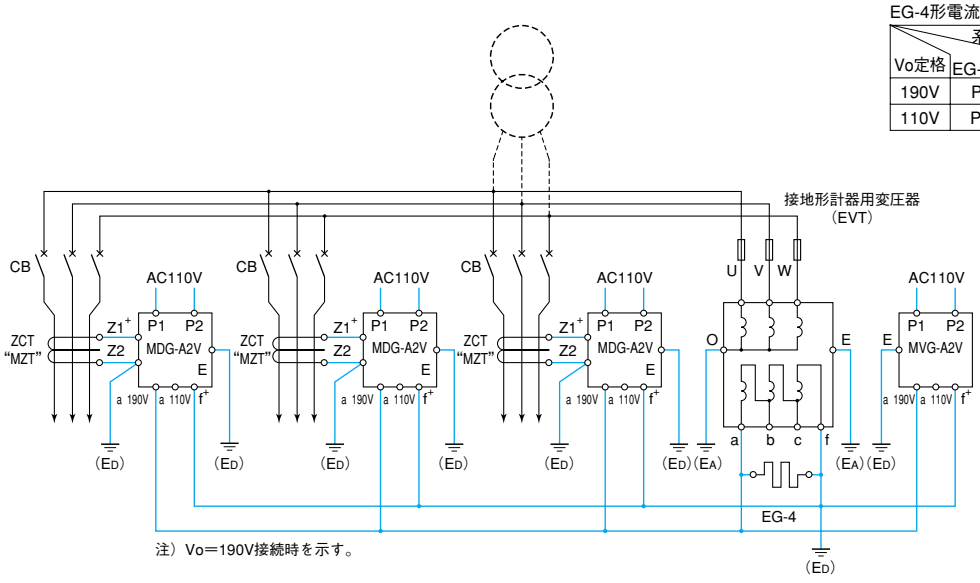
④常時自己監視エラー表示

常時自己監視機能で異常を検出した場合、エラー E r r を表示します。

# 外部接続図例

EG-4形電流制限抵抗の使用値

| Vo定格 ＼ 系統電圧 | EG-4形番 | 6.6kV | 3.3kV |
|---|---|---|---|
| 190V | P7971 | 25Ω | 50Ω |
| 110V | PB991 | 8Ω | 16Ω |




● ——— を配線してください。

図8-4　外部接続図

# 取扱い上のお願い

### 1.盤取付時

①リレーアース端子（E）は必ずD種接地をしてください。

②RDシリーズはサブユニットを引出すことができます。詳細はサブユニットの引出し・収納操作の項を参照ください。

### 2.運用時

①使用条件設定（周波数）について、工場出荷時はOFF側としていますので運用に際しては、使用する条件に合った設定にしてください。

②稼動中の整定変更は、不要動作の恐れがありますので避けてください。やむを得ず変更する場合には、表示復帰レバーを押し上げて動作ロック状態として行ってください。（但し、動作ロック状態では、リレーは動作しません。）

③各整定用スイッチの切替えは、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。なお、大形のマイナス（－）ドライバーを使用しますとスイッチのツマミの溝を損傷させる原因になります。

④整定用SWは、スナップアクションを利用したロータリースイッチです。整定変更時には、中間位置で止めないよう、スムーズに回転させて整定してください。

⑤表示選択スイッチのポジションは、特に指定はありませんが、通常「零相電圧計測（%）」に設定しておきますと、入力零相電圧値の計測ができますので便利です。

⑥RUN表示LEDは、正常運用時には点灯していますので、日常点検等で確認ください。消灯している時は、VT2次入力電圧値を確認し、85V以上でも消灯していれば、継電器の故障と考えられますので最寄りの当社代理店および支社へご連絡ください。

# 試験

リレーは、工場出荷時に十分な試験を行っていますが、次のような場合には是非試験を行われることをお勧めします。

a.製品入荷後、開梱した時

b.設備を運開（受電開始）する時

C.定期点検時（通常は1年に1回）

### 1.試験に際して

①電圧入力波形は、歪みの少ない正弦波としてください。

②各整定用スイッチの切替えは、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。

③試験時には、表示選択スイッチのポジションを「零相電圧計測（%）」に合せてください。その他の整定用スイッチの整定は、動作特性管理点の試験条件に合せてください。

④個別の管理点で特別管理される場合（例えば、運用時の整定条件などで管理される場合）には、受入れ時または、運用開始時に、「特性管理点」で試験を行い、継電器の良否判定をした後で、個別の管理点で試験し、このデータを後々の基準としてください。

### 2.耐圧試験　単体試験時には、下記にて実施ください。

a.電気回路一括～ケース（E端子）間にAC2000V（商用周波数）を1min間印加し、問題のないことを確認ください。

| 電　圧　印　加　端　子 | |
|---|---|
| a〈110V〉 a〈190V〉 P1 a11 a12<br>f+ P2 a21 a22 | E |

b.電気回路相互間にAC2000V（商用周波数）を1min間印加し問題のないことを確認ください。

| 電　圧　印　加　端　子 | |
|---|---|
| P1　P2 | a11 a12 a21 a22 |
| a〈190V〉 a〈110V〉 f+ | a11 a12 a21 a22 |
| P1　P2 | a〈190V〉 a〈110V〉 f+ |

### 3.動作特性試験

①制御電圧を徐々に上げていきますと、85V前後でRUN表示LED（緑色）が点灯します。これは、電子回路が正常に動作し始めたことを示します。

②動作時間試験時に試験電圧を調整する際、動作表示器の復帰操作レバーを上に押し上げますと本継電器は動作ロック状態となりますので、動作ロックしておいて電圧調整しますと正確な試験ができます。

③定格電圧印加でリレー正面のテストボタンを押して強制動作することを確認してください。

表示選択スイッチのポジションを0の零相電圧計測（%）にしている時には数値表示LEDは 0.F.（オーバーフロー）を表示します。

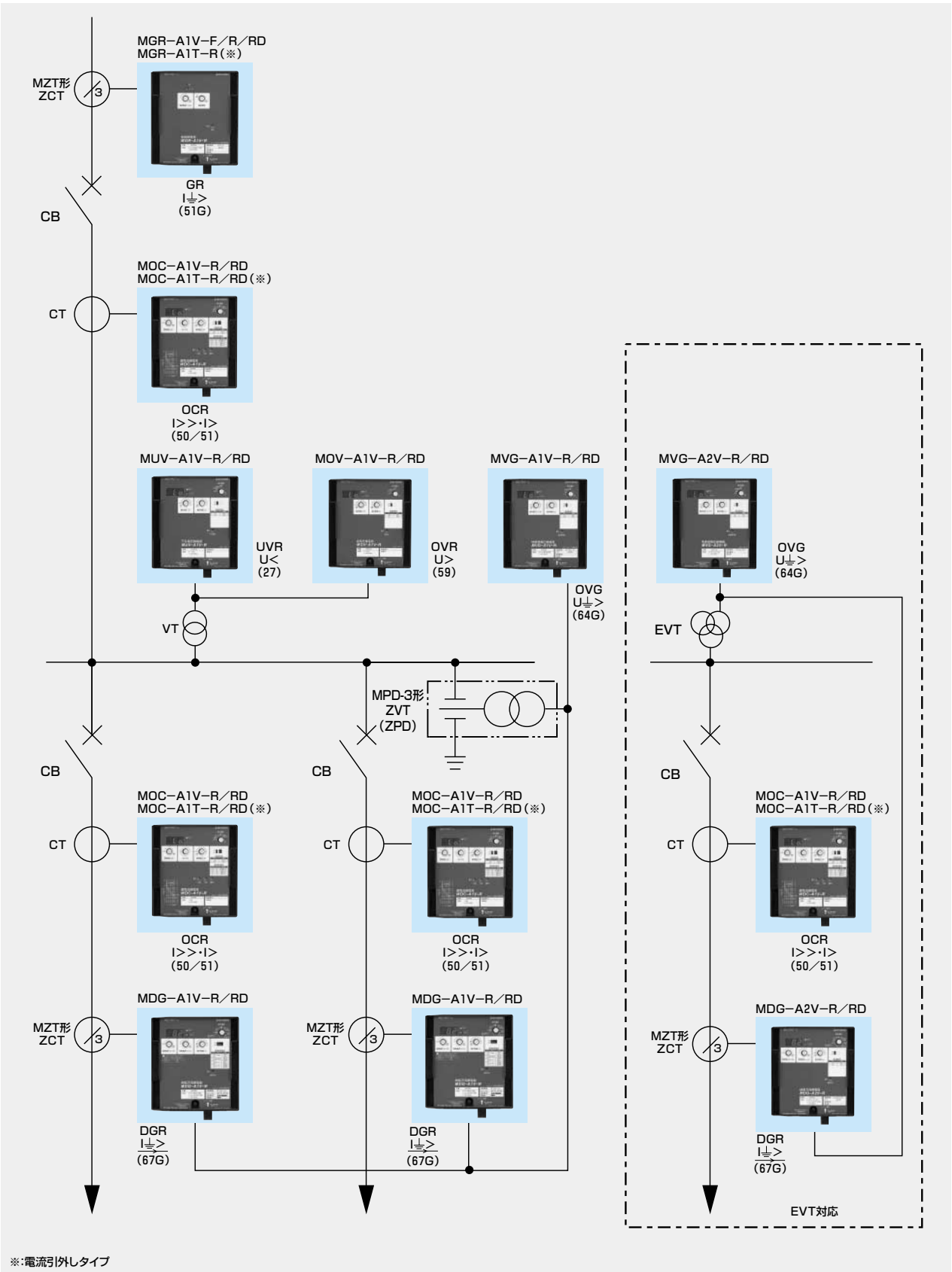
### 4.動作特性管理点

下表の試験条件・判定基準に従い、定期的に試験を行ってください。

| 試験項目 | 試験条件 | | | 判定基準 |
|---|---|---|---|---|
| | 入力 | 動作値 | 動作時間 | |
| 動作値 | ー | 各整定 | 最小整定 | 整定値の±10% |
| 動作時間 | 0→整定値の150% | 10% | Inst. | 60ms以下 |
| | | 10% | 上記以外 | 整定値の±10% |

# 適用例

## 6.6KV／3.3KV　電力系統




※:電流引外しタイプ

# MZT形零相変流器

## 適用 MZT形零相変流器はMGR、MDG形地絡継電器と組合せて使用するものです。

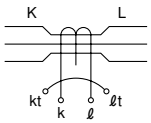
### MZT形零相変流器（貫通形）

図9-1　MZT形ZCT

**形式**

| 形　名 | 形　番 | 定格電圧（V） | 周波数（Hz） | 貫通穴（m／m） | 定格電流（A） | 外　形 | 質　量（kg） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MZT-53 | PG168 | 6600 | 50/60 共用 | φ53 | 200A | 図16-5 | 0.66 |
| MZT-68 | PG169 | | | φ68 | 400A | | 1.00 |
| MZT-90 | PG202 | | | φ90 | 600A | | 1.88 |
| MZT-110 | PG203 | | | φ110 | 1000A | | 2.70 |
| MZT-160 | 137PHA | | | φ160 | 1200A | | 7 |
| MZT-250 | 138PHA | | | φ250 | 3000A | | 25 |

注）MZT-53とMZT-68には 人 状の隔壁スペーサを同梱しております。
　　MZT-90、110、160、250用にはスペーサを準備しておりませんので電力ケーブルをご使用ください。




過電流強度：定格一次電流の40倍、1s
最高回路電圧：6900V
耐　　圧：22kV1min間（一次導体と組合せにて）
屋内用乾式：
試験端子付（kt、ℓt）

### MZT-52D、77D、112D形零相変流器（鉄心分割形）

a）外観

b）鉄心分割時

図9-2　MZT-D形ZCT

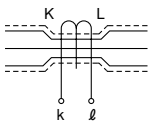
**特長**

1.シールド付き電力ケーブルを使用してください。
2.現行の貫通形ZCT：MZT形と電気的性能の互換があります。
3.分割形ですので、電気設備の増設・改造時の取付けが容易です。
（ケーブルの切断・再処理作業が不要です。）

**形式**

| 形　名 | 形　番 | 定格電圧（V） | 周波数（Hz） | 内　径（mm） | 定格電流（A） | 外　形 | 質　量（kg） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MZT-52D | 093PHA | 6600（注） | 50/60 共用 | 52 | 300 | 図16-5 | 1.65 |
| MZT-77D | 094PHA | | | 77 | 600 | | 2.6 |
| MZT-112D | 095PHA | | | 112 | 1000 | | 3.9 |

注）高圧シールド付き電力ケーブルと組合せて使用ください。




過電流強度：定格一次電流の40倍、1s
最高回路電圧：6900V
耐　　圧：22kV1min間（一次貫通電力ケーブルと組合せにて）
屋内用乾式：

### MZT形ZCT組合せ電線

| | | | | 6.6kV | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | CV単芯3本組 | | CV3芯 | | CVT3芯より形 | | EM-CE単芯3本組 | | EM-CE3芯 | | EM-CET3芯より形 | |
| 構造 | 貫通穴径（mm） | 定格電流（A） | セパレータ貫通径（mm） | 導体断面積（mm²） | より合せ外形（mm） | 導体断面積（mm²） | 仕上り外形（mm） | 導体断面積（mm²） | より合せ外形（mm） | 導体断面積（mm²） | より合せ外形（mm） | 導体断面積（mm²） | 仕上り外形（mm） | 導体断面積（mm²） | より合せ外形（mm） |
| 貫通形 | 53 | 200 | 18×3 | 60 | 51.7 | 60 | 47 | 60 | 50 | 60 | 51 | 60 | 46 | 60 | 50 |
| | 68 | 400 | 26×3 | 150 | 64.7 | 150 | 62 | 150 | 65 | 150 | 63 | 150 | 58 | 150 | 65 |
| | 90 | 600 | — | 325 | 84.0 | 325 | 81 | 400 | 89 | 325 | 82 | 325 | 77 | 325 | 85 |
| | 110 | 1000 | — | 600 | 108 | 60×3 | 101* | 600 | 106 | 600 | 102 | — | — | 600 | 108 |
| | 160 | 1200 | — | 200×3 | 158* | 200×3 | 149* | 200×3 | 156* | — | — | — | — | — | — |
| | 250 | 3000 | — | 600×3 | 233* | 325×6 | 243* | 600×3 | 228* | — | — | — | — | — | — |
| 分割形 | 52 | 300 | — | 60 | 51.7 | 60 | 47 | 60 | 50 | — | — | 60 | 46 | 60 | 50 |
| | 77 | 600 | — | 200 | 73.3 | 250 | 74 | 250 | 76 | — | — | 250 | 71 | 200 | 72 |
| | 112 | 1000 | — | 600 | 108 | 60×3 | 101* | 600 | 106 | — | — | — | — | 600 | 108 |

注 1）表中＊印の寸法は、3芯1本又は単芯3本組を、導体断面積欄に記載の乗数分より合わせた最大外形の計算値を示します。
　2）上表は、三菱電線工業（株）の電線要覧を基にした参考値ですので、実際に使用される電線の仕上がり外径を参照にして、判断していただく必要があります。
　3）上表におきまして、電線の種類、布設条件、周囲温度等の条件によっては、電線の最大許容電流が定格電流を下回るケースがございますので、選定の際にはご注意ください。

# 貫通形ZCTの取扱い要領

**⑴ZCTの二次側配線**

二次端子（k、ℓ）、及び試験端子（kt、ℓt）はダブルナットになっており、ナット間に接続します。接続する際は、内側（ZCT側）のナットを緩めないでください。

# 分割形ZCTの取扱い要領

取付対象ケーブルとZCTの固定場所との関係を決定した後、ZCTを二つに分割して固定用ブラケット側のZCT半分を固定場所に固定し、次に、残り半分のZCTをケーブルを挟んではめ合わせ鉄芯固定用ねじで固定してください。以下に詳細手順を示します。

**⑴ZCTを二つに分ける**

ZCTの端子ゴムカバー④を外し、両端の本体組立てねじ⑧2本を外します。更に短絡バー⑦の締付けナットを緩め片方のひっかけ爪を外した後、ZCTの分割面を中心にして双方に引抜きます。このとき左右がかたよらないよう、交互に少しずつ引抜くようにしてください。

**⑵固定用ブラケット側のZCT半分を固定する**

ブラケット側のZCT半分②側をKと表示されている面がケーブルの電源側となる方向にしてブラケット①を固定します。

注）使用する地絡継電器が方向性でない場合はZCTの取付方向が逆でも動作には支障ありません。

**⑶ZCTの再組立て**

反対側のZCT半分③側を、端子ねじ⑥がブラケット側のZCTの端子ねじ⑤と同じ方向となるようにガイド（ZCT双方の嵌合部に対称に設けてある丸または長四角形のプラスティックの凹凸部）を合わせて左右が偏らないよう、交互に少しずつ止まるまで差込みます。

本体組立てねじ⑧2本を締付けます。

**⑷ZCTの二次側配線**

使用する電線は、シールド付制御用ケーブル（CVV／S）の2芯または4芯、0.75～2mm²が最適です。二組のkℓ端子⑤⑥、⑨⑩のうち、配線の都合の良い側に地絡継電器（GR）の$Z_1$、$Z_2$からの電線を接続します。接続の極性は、ZCTのk端子⑤（または、⑨）とGRの$Z_1$端子をケーブルの黒線で、ZCTのℓ端子⑥（または、⑩）とGRの$Z_2$端子をケーブルの白線でそれぞれ接続します。

他の一組のk、ℓ端子⑨⑩（または、⑤⑥）は、短絡バー⑦を確実に接続して短絡します。

ZCTの取付け場所が容易に近付き難い場所で、後々のメンテナンス上試験線を配線しておく必要がある場合は、ケーブルに4芯のものを使用し、残ったケーブルの赤線をZCTのK側から窓内に通し緑線と接続してテーピングします。この線は試験電流を流すための試験回路で、赤色がkt、緑色がℓtとなりますので、回路名や符号を付けて継電器盤の近くに端子台等を設けて引出しておきます。

引出した$k_T$、$l_T$は、短絡せず開放しておいてください。

配線が済んで端子ナットやビスの締付け具合（小ドライバーを使って3本指で強く締める程度が適当です）や、配線極性の確認の後、端子カバー④を取付けます。端子カバーは、背に横長な穴のある方が二次配線引出し側で、この穴の無いほうが短絡バー取付け側です。

# 取付要領説明図

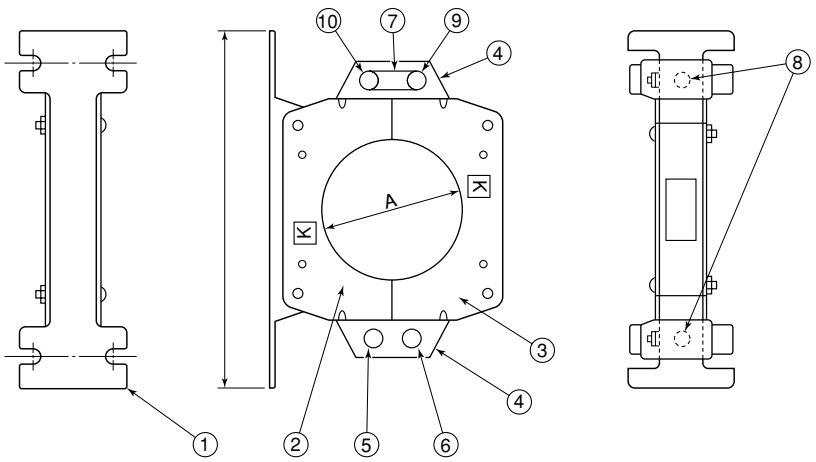



図9-3　分割形零相変流器の取付要領説明図

# MPD-3形零相電圧検出器

## 適用

MPD-3形零相電圧検出器（エポキシ樹脂碍子形）はMDG-A1形およびMVG-A1形継電器と組合せて使用するものです。

MPD-3形ZVT（ZPD）はMDG-A1V-R／RDとMVG-A1V-R／RD形継電器に組合せて使用できます。

MPD-3形ZVT（ZPD）1台に対し上記継電器合計で5台まで接続可能です。

## 形式 性能

| 形名 | | MPD-3 | | |
|---|---|---|---|---|
| 形番 | | 134PHA | | |
| 定格 | 周波数 | 50／60Hz切替え（出力端子にて切替え） | | |
| | 入力電圧 | 3相6.6kV（3.3kV） | | |
| | 出力電圧 | 7V（3.5V）1相完全地絡時　但し進み90° | | |
| | 絶縁階級 | 6号A | | |
| | 商用周波数耐電圧 ※3 | 高圧端子一括～取付け金具（アース端子）間　AC22kV　1min間<br>低圧端子一括～取付け金具（アース端子）間　AC2kV　1min間 | | |
| | 雷インパルス | 高圧端子一括～取付け金具（アース端子）間　AC60kV　1.2／50μS<br>低圧端子一括～取付け金具（アース端子）間　AC4.5kV　1.2／50μS | | |
| 構成 | | MPD-3C形<br>高圧コンデンサ　※2 | MPD-3T形<br>トランス箱 | MPD-3W形<br>専用シールド線 |
| | | エポキシ樹脂碍子形<br>（保護キャップ付）<br>250pF×3相分 | ×1台 | ・各コンデンサ間<br>リード線長さ0.3m<br>・コンデンサ～トランス箱間<br>リード線長さ1m　※1 |
| 質量 | | 約2.5kg | 約0.8kg | 約0.1kg |
| 使用場所 | | 屋　内 | | |
| 外形 | | 図16-4 | | |

備考）エポキシ樹脂碍子はJIS C 3851記号EIF6Aに準拠（曲げ耐荷重値3.53kN）　（　）内は3.3kV時

コンデンサ～トランス箱間のリード線は専用シールド線以外のものは使用できません。

※1コンデンサ～トランス箱間のリード線長さ3m用のMPD-3として形番135PHAも準備しております。また、MPD-3W形専用シールド線のみで5m対応品も準備しております。

※2コンデンサ1次側に接続可能なケーブルの太さは60mm²までです。

※3零相電圧検出器、継電器をそれぞれ分離し個別に実施してください。継電器に定格以上の電圧を印加すると焼損の恐れがあります。

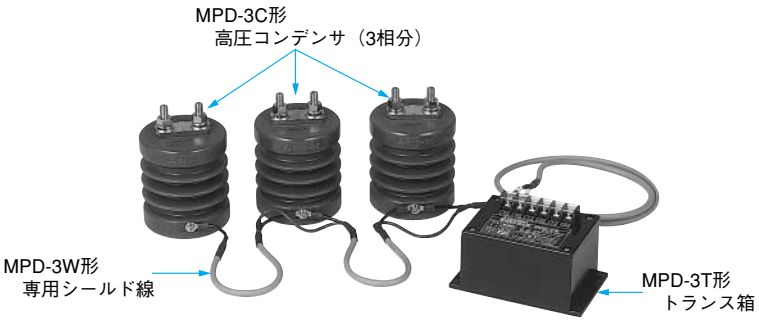



図12-1　MPD-3形零相電圧検出器

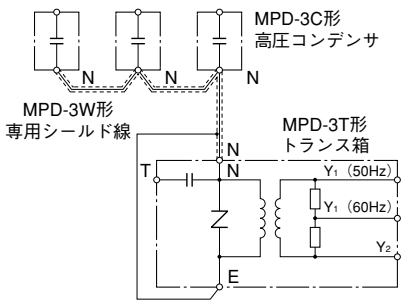



図12-2　MPD-3形零相電圧検出器内部接続図

## 高圧コンデンサ端子接続例

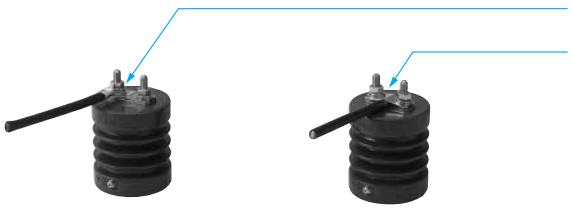



図12-3　MPD-3C形　高圧コンデンサ接続例

# MGX-1形電流トリップ補助箱

## 適用

MGX-1形電流トリップ補助箱は、MDG形地絡方向継電器が電圧トリップ方式のため、電流トリップ方式の遮断器を用いる時、組合せて使用するものです。

## 形式

| 形　名 | 形　番 | 定　格 | | 制御電源 | 内蔵リアクタ | 外　形 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 電　圧 | 周 波 数 | | | |
| MGX-1 | PG256 | AC100／110V | 50／60Hz | AC100/110V<br>（90～120V） | 15Ω±1Ω（at、3A）<br>7Ω以上（at、10A） | Fケース<br>（モールドケース）（図16-3） |

## 性能

| | 条　件 | | 性　能 |
|---|---|---|---|
| 定格値　VA | 入力$P_1$-$P_2$間印加 | | 1.2VA以下 |
| 動　作　値 | | | 90V以下 |
| 接点容量 | 閉　路 | AC110V | 10A、力率($\cos\phi$)＝0.5 |
| | | DC110V | 15A、L/R＝0s |
| | | DC220V | 10A、L/R＝0s |
| | 開　路 | AC110V | 5A、力率($\cos\phi$)＝0.5 |
| | | AC220V | 1A、力率($\cos\phi$)＝0.5 |
| | | DC110V | 0.2A、L/R≦40ms |

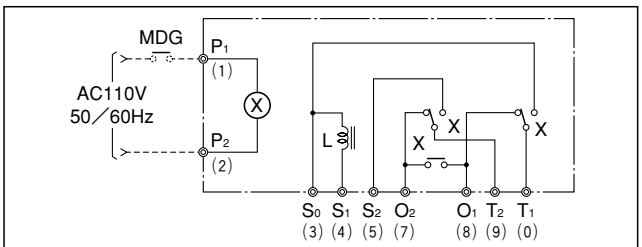
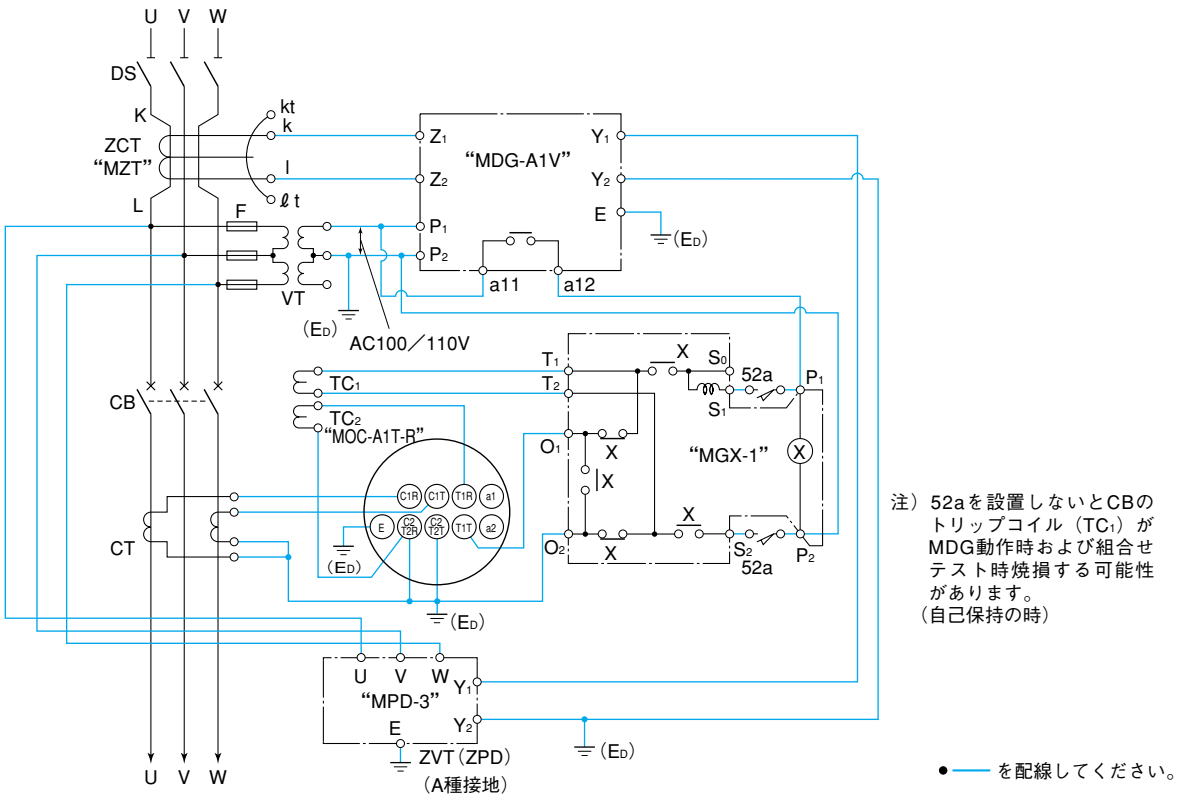



図11-1　MGX-1形電流トリップ補助箱内部接続図

リアクタの特性は図3-9と同一です。

## 外部接続例




注）52aを設置しないとCBのトリップコイル（$TC_1$）がMDG動作時および組合せテスト時焼損する可能性があります。
（自己保持の時）

●—— を配線してください。

図11-2　電流トリップ形CB接続図（MGX-1形補助箱併用）

# RDTT14形試験用端子台

## 適用

RDTT14形、RDケース試験用端子台は高圧受配電用継電器MELPRO-Aシリーズの引出形RDシリーズ（以下RD形）の内部ユニットをケースから引出した状態で単体試験を実施する際、結線を容易かつ確実にする端子台です。

## 特長

1. RD形の全ての機種に使用出来ます。
2. 大型端子の採用により、市販の継電器テスター等の接続が容易です。
3. コンパクトで持運びおよび収納が便利です。

## 形式および定格

| 形名 | 形番 | 定格電圧 | 定格電流 | 定格周波数 | 外形 |
|---|---|---|---|---|---|
| RDTT14 | 758PRC | 110/190V | 5A | 50/60Hz | （図16-6） |

## 内部接続図

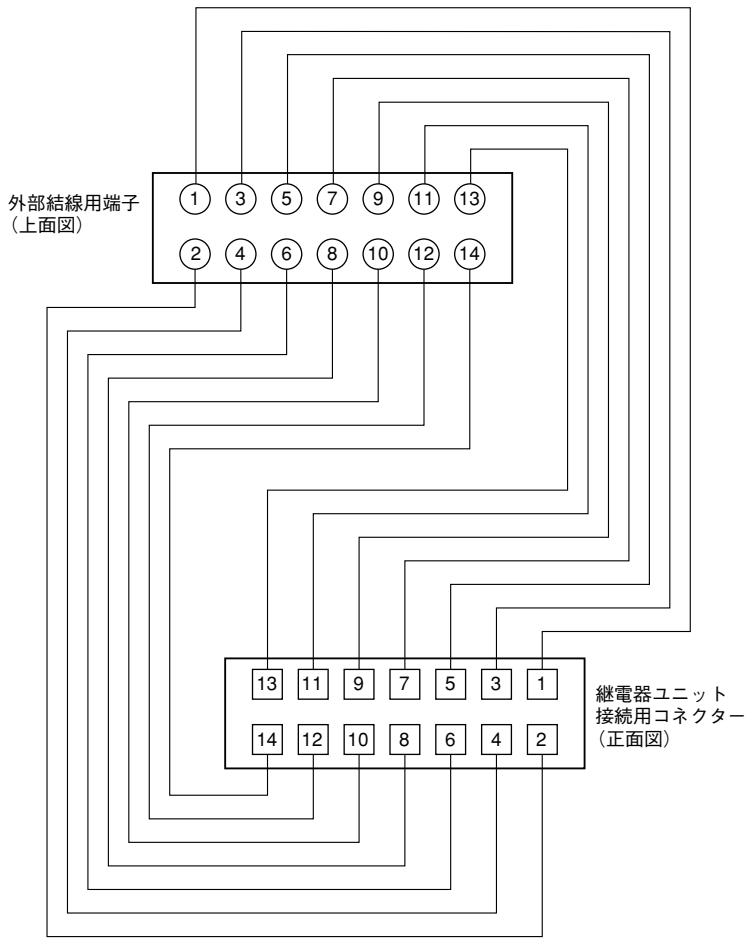
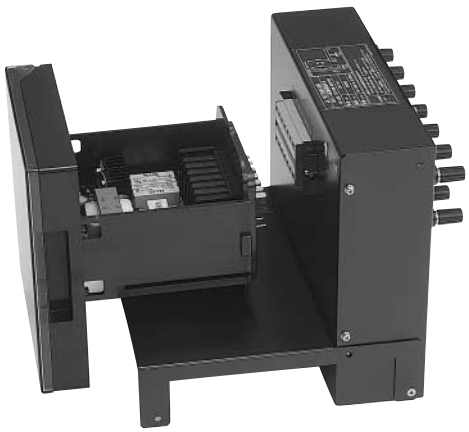


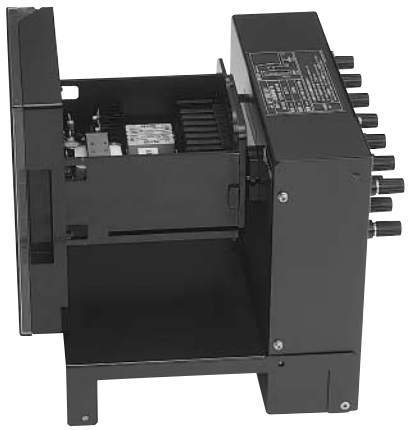

図12-1　RDTT14形試験用端子台内部接続図

# 試験用端子台の取扱要領



本品と接続する継電器ユニットを平面な所に置き、本品に貼付けた ⬆リレー上部 シールの示す方向が、継電器ユニットの上部側になっている事を確認し、継電器ユニットのプラグとRDTT14形のコネクタを合わせてください。

注）継電器ユニットを上下逆に接続して使用すると、コネクタ部分の破壊や、継電器ユニット内部回路を破壊しますのでさけてください。



本品および継電器ユニットをそれぞれ手でささえ継電器ユニットのプラグを本品のコネクタに奥までしっかりと挿入してください。
この時、継電器ユニットの内部回路に手を触れない様注意してください。

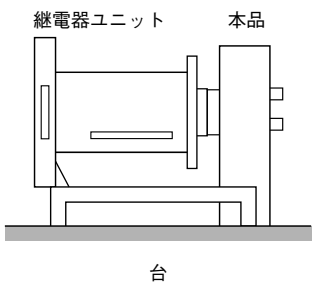
接続完了

引抜時には逆の手順を実施ください。

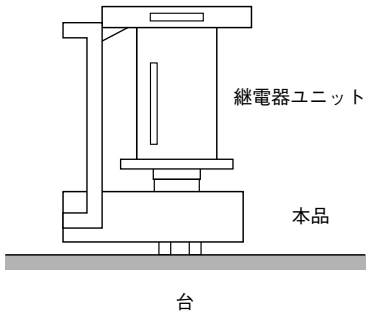
図12-2　引出形RDリレーのサブユニット挿抜方法

# 取扱い時の注意

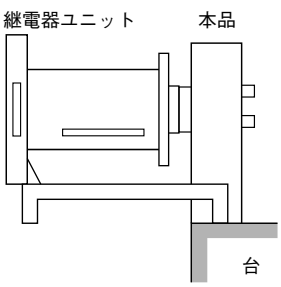
本品コネクタ及び継電器ユニットのプラグの破損及び接触不良による事故を防ぐ為、継電器ユニット挿抜の際は極端にこじたりせず、また、使用の際は平らな所に下図の様に横置き状態としてください。




［適当］
継電器ユニット及び本品が平らなところに横置きで使用してください。




［不適当］
縦置きすると、継電器ユニットに当ったとき、プラグ及びコネクタを破損する恐れがありますのでさけてください。




［不適当］
継電器ユニットの自重で、プラグ及びコネクタを破損しやすく、またプラグとコネクタの接触不良となる恐れがありますのでさけてください。

# 結線

継電器ユニットを本品に接続した状態において、本品の外部結線端子番号に対応する継電器の端子番号は、下表を参照して結線してください。

継電器端子配列表

| 本品端子番号 / 継電器形名（形番） | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 |
| MOC-A1V-RD | — | C1R | C1T | — | — | T1 | a1 |
| （509PGA） | E | C2R | C2T | — | — | T2 | a2 |
| MOC-A1T-RD | — | C1R | C1T | T1R | — | — | a1 |
| （510PGA） | E | C2T2R | C2T2T | T1T | — | — | a2 |
| MDG-A1V-RD | — | Y1 | Z1 | P1 | M | a11 | a12 |
| （511PGA） | E | Y2 | Z2 | P2 | N | a21 | a22 |
| MDG-A2V-RD | a（110V） | a（190V） | Z1 | P1 | — | a11 | a12 |
| （512PGA） | E | $f^+$ | Z2 | P2 | — | a21 | a22 |
| MUV-A1V-RD | — | — | — | P1 | b1 | c1 | a1 |
| （513PGA） | E | — | — | P2 | b2 | c2 | a2 |
| MOV-A1V-RD | — | — | — | P1 | — | a11 | a12 |
| （514PGA） | E | — | — | P2 | — | a21 | a22 |
| MVG-A1V-RD | — | Y1 | — | P1 | — | a11 | a12 |
| （515PGA） | E | Y2 | — | P2 | — | a21 | a22 |
| MVG-A2V-RD | a（110V） | a（190V） | — | P1 | — | a11 | a12 |
| （516PGA） | E | $f^+$ | — | P2 | — | a21 | a22 |
| MGR-A1V-RD | P1 | Z1 | — | — | B1 | a | c |
| （517PGA） | P2 | Z2 | — | — | B2 | b | E |

上表は、本品本体にも貼付けております。
〔例〕MDG-A1V-RD（511PGA）を接続した場合
外部接続用端子番号 1 は —
〃 2 は E
〃 3 は Y1
⋮ ⋮
〃 13は a12
〃 14は a22

尚、本品は、内部接続図の通り、継電器接続用コネクタの端子番号と外部結線用端子番号が、対応して結線されておりますので、継電器ユニットのプラグ上部の端子記号を、本品の端子番号に読みかえて結線することも出来ます。

# MDX-A形模擬入力試験器

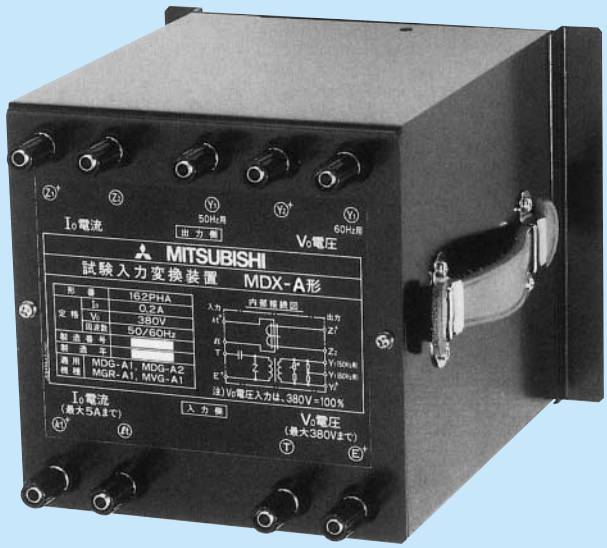



図13-1　MDX-A形

## 適用

MDX-A形模擬入力試験器は高圧受配電用MELPRO-Aシリーズの地絡方向、地絡過電圧、または地絡過電流継電器を単体で試験する際に、MZT形ZCT及びMPD-3形ZVT（ZPD）との組合せを模擬し、市販の継電器テスター等からの零相電流及び零相電圧入力を継電器の入力レベルに変換するものです。

## 特長

1.市販の継電器テスター等を使用し、継電器単品をMZT形ZCT及びMPD-3形ZVT（ZPD）と組合せた状態と同様に試験が行えます。
但し、MPD-3形ZVT（ZPD）は、試験用T端子入力と同一であり、MPD-3形ZVT（ZPD）1次側3相一括の1／10の電圧（380V＝100%）となります。

2.高圧受配電用MELPRD-AシリーズのMDG-A1、A2形地絡方向継電器、MVG-A1形地絡過電圧継電器、MGR-A1形地絡継電器に使用出来ます。

3.大型端子の採用により、市販の継電器テスター等の接続が容易です。

4.コンパクトで、収納及び持ち運びが容易です。

## 形式および定格仕様

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 品名 | | | 模擬入力試験器 | | |
| 形名 | | | MDX-A | | |
| 形番 | | | 162PHA | | |
| 定格 | Io回路 | 入力電流 | 0.2A | | |
| | | 周波数 | 50/60Hz共用 | | |
| | | 負担 | 150Ω（継電器1台分相当） | | |
| | Vo回路 | 入力電圧 | AC380V | | |
| | | 周波数 | 50/60Hz切替え（出力端子による切替え） | | |
| | | 負担 | 100KΩ（継電器1台分相当） | | |
| 特性 | Io回路 | 変流比 | 入力（kt-ℓt端子間） | 出力（$Z_1$-$Z_2$端子用） | |
| | | | 200mA | 37.5mV±2.5% | |
| | Vo回路 | 変圧比 | 入力（T-E端子間） | 出力（$Y_1$-$Y_2$端子間） | |
| | | | | 電圧 | 位相 |
| | | | 380V | 7V±15% | 275°±5° |
| | | | 38V | 0.68V±15% | 274°±5° |
| | | | 14.3V | 0.255V±15% | 271°±5° |
| | 絶縁抵抗 | | 各端子一括～E（アース）端子間：10MΩ（DC500Vメガー） | | |
| | 商用周波数耐圧 | | 各端子一括～E（アース）端子間：AC2000V　1min間 | | |
| 適用機種 | | | MDG-A1、MDG-A2、MGR-A1、MVG-A1 | | |
| 継電器接続台数 | | | 1台 | | |
| 質量 | | | 約3kg | | |
| 外形 | | | （図16-7） | | |

# 内部接続図

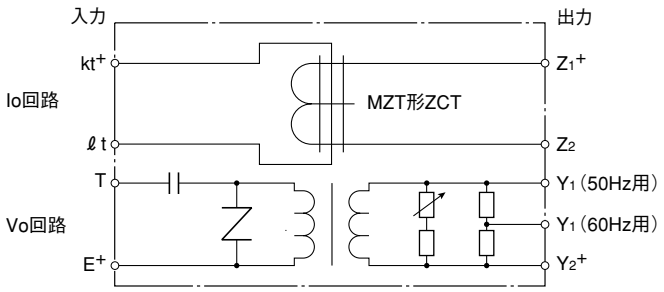



図13-2　MDX-A形模擬入力試験器内部接続図

# 試験回路図

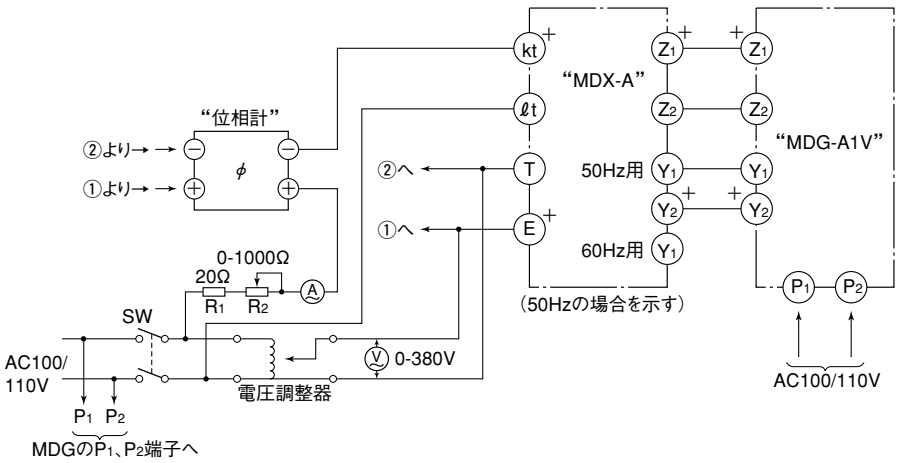



図13-3　各機器の組合せによるMDG-A1V形継電器の試験方法

（注意）

**MDX-Aには、Io回路5A Vo回路380V以上印加しないでください。**

●MDX-Aに接続する継電器は1台のみとしてください。

●MDG-A1V形継電器の使用条件設定スイッチが適切か確認ください。

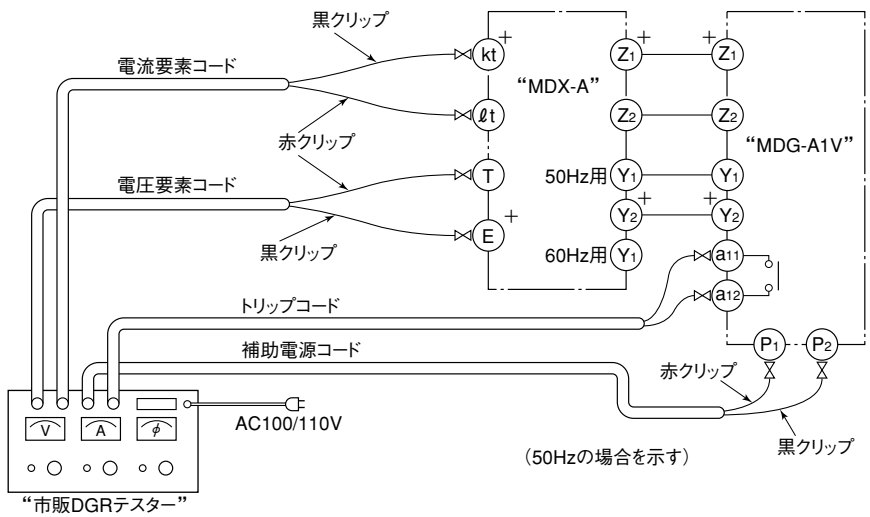



図13-4　継電器試験器によるMDG-A1V形継電器の試験方法

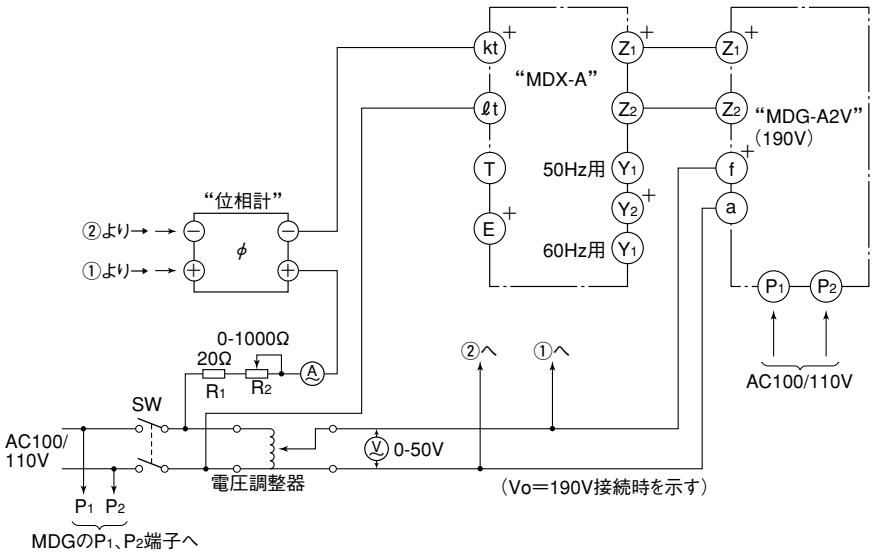



図13-5　各機器の組合せによるMDG-A2V形継電器の試験方法

（注意）

**MDX-AのIo回路には5A以上印加しないでください。**

●MDX-Aに接続する継電器は1台のみとしてください。

●MDG-A2V形継電器の使用条件設定スイッチが適切か確認ください。

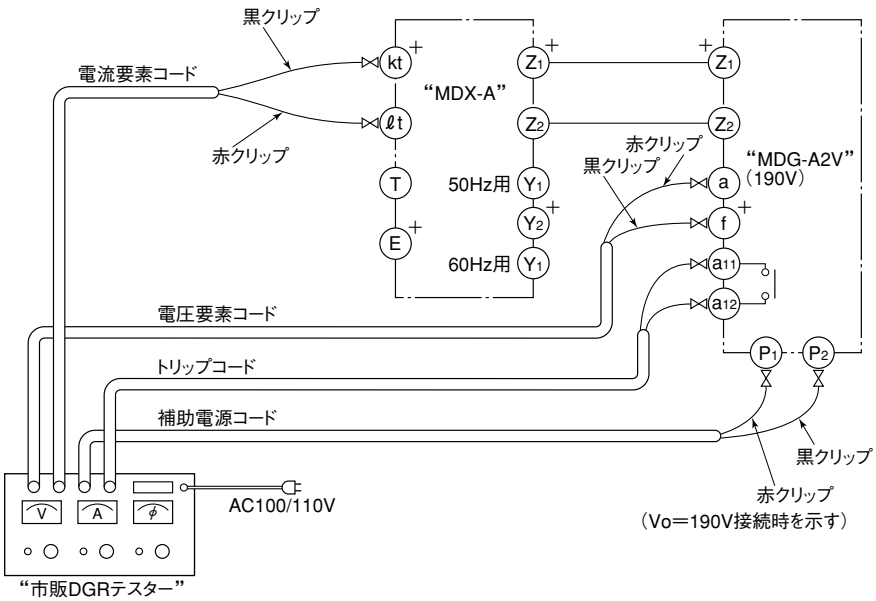



図13-6　継電器試験器によるMDG-A2V形継電器の試験方法

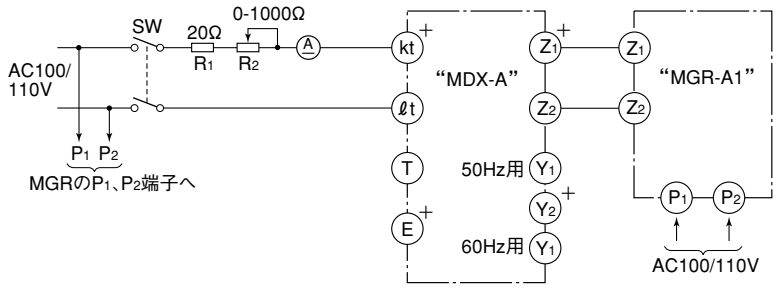



図13-7　各機器の組合せによるMGR-A1形継電器の試験方法

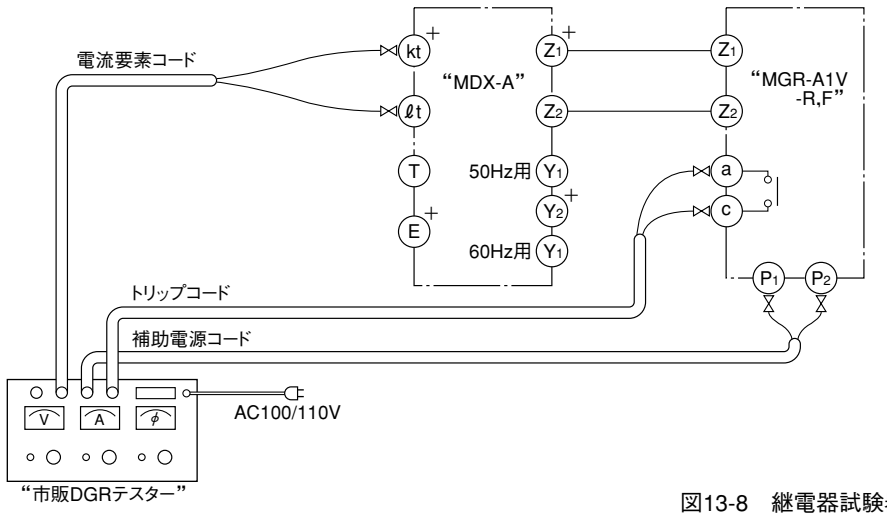



図13-8　継電器試験器によるMGR-A1形継電器の試験方法

（注意）

**MDX-AのIo回路には5A以上印加しないでください。**

●MDX-Aに接続する継電器は1台のみとしてください。

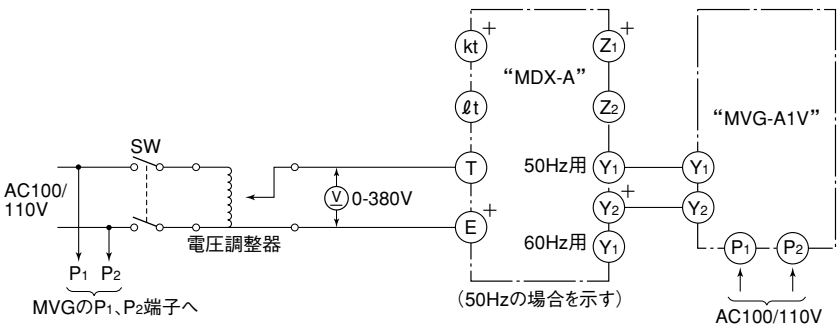



図13-9　各機器の組合せによるMVG-A1V形継電器の試験方法

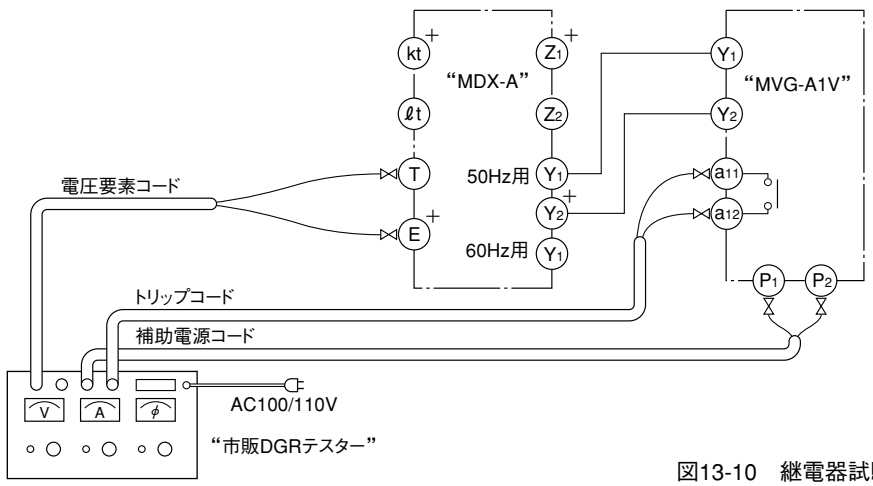



図13-10　継電器試験によるMVG-A1V形継電器の試験方法

（注意）

**MDX-AのVo回路には380V以上印加しないでください。**

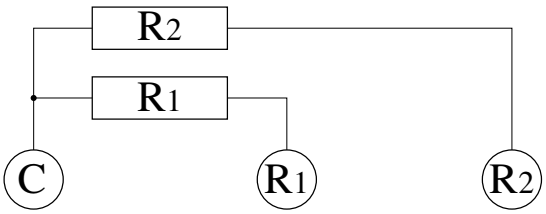
●MDX-Aに接続する継電器は1台のみとしてください。

# EG-4形電流制限抵抗器

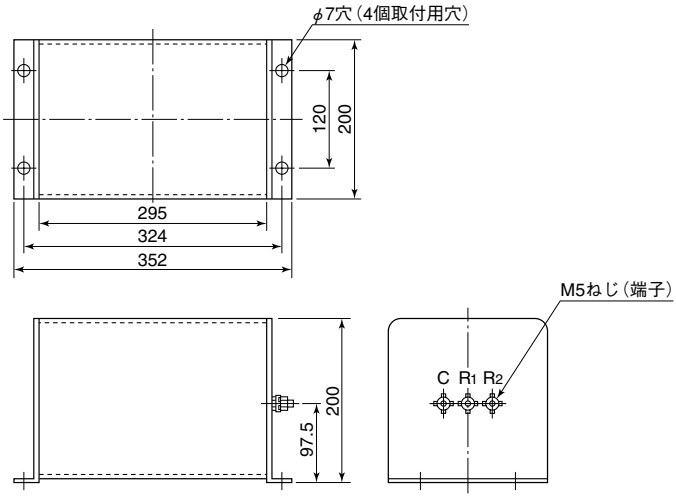
| 形番 | 定格 | | R1（Ω） | R2（Ω） |
|---|---|---|---|---|
| | 電圧（V） | 時間（分） | | |
| P7971 | 190 | 3 | 50 | 50 |
| PB991 | 110 | 3 | 16 | 16 |

※連続定格ではありませんので、ご使用の際にはご注意ください。

一般は6kV系の場合は並列に使用し、190Vのときは25Ω、110Vのときは8Ωで一時側最大地路有効電流は380mAです。
3kVの場合は1本のみ使用し、190Vのときは50Ω、110Vのときは16Ωで同じ380mAが流れます。




EG-4形　電流制限抵抗器接続図




EG-4形　抵抗器外形寸法（mm）

# カバーのお取扱いについて

## 1. カバー開閉

R形及びRD形のカバーは開閉扉式となっています。
カバーの開閉は図1のように取手を持って操作ください。
尚、カバーがスムーズに開かない場合は図2のようにカバー上下枠を持って開くとスムーズに開きます。

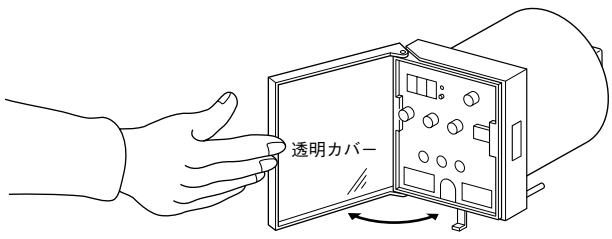



図1

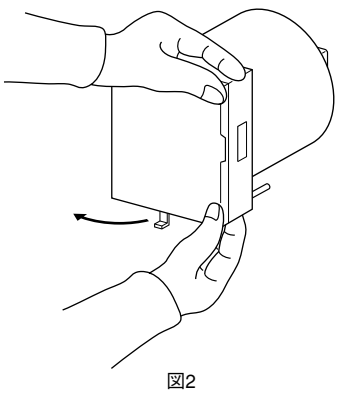


図2

## 2. カバーの交換方法

・カバーの取外し
カバーを110°以上開き、カバー上側の内面の突起を拡大図の溝に沿ってカバーを取外します。（カバーの上側が外れますと下側も外れます。）

・カバーの取付け
図3のようにカバー上側の内面の突起をケース側の拡大図のように穴に取付けます。その後に、カバー下側の内面の突起を上側と同じように溝に沿って取付けます。

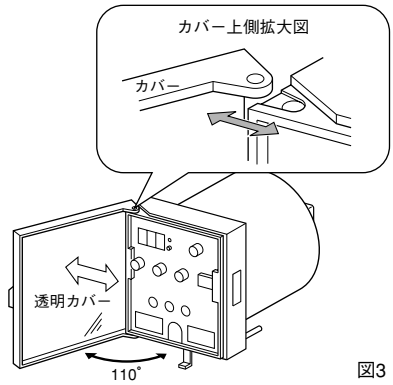



図3

・運用中でのカバー交換に際しては、動作値等の整定用ロータリースイッチ（黄色）及びテストボタン（赤色）に誤って触れないようにご注意ください。

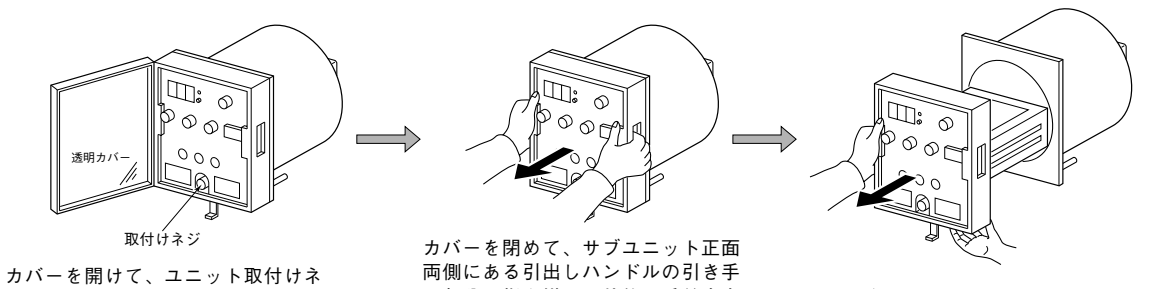
# 小形丸胴引出形(RD)ケース内部のサブユニット引出し･収納操作

MELPRO-AシリーズRD形継電器は点検、試験を容易にするため引出式の構造になっており、外部配線をはずすことなく、小形丸胴引出形（RD）ケース内部のサブユニットを引出すことができます。(引出し操作に必要な各部の名称を図14-1、引出し手順を図14-2、収納手順を図14-3に示します。)
引出し、収納操作時は、電気回路部分（基板、コンデンサ、トランス等）に手を触れない様に注意し、必ず引出しハンドルまたは、フレーム部分を持って運搬してください。(電気回路部分に触れると、感電や電子回路破壊の恐れがあります。)
また、サブユニットを引き出す場合には、電機工業会技術資料第156号「保護継電器試験の手引」に記載されているように、活線状態での作業は行わないように以下の項目を確実に実施してください。

・引き外し回路のロック
・主回路の停止
・CT回路の分離
・VT回路の分離
・制御電源開放（不用意に開放すると他の制御回路も開放され、無保護状態となることがあるので、当該回路のみ開放するように注意してください。）

なお、CT回路には、万一CT回路の分離を忘れてリレーユニットを引き抜いても、CT2次回路が開放しないように補助機能として、ユニット引出し時自動短絡片を備えています。

図14-1　MELPRO-AシリーズRD（引出し形）形継電器の各部の名称

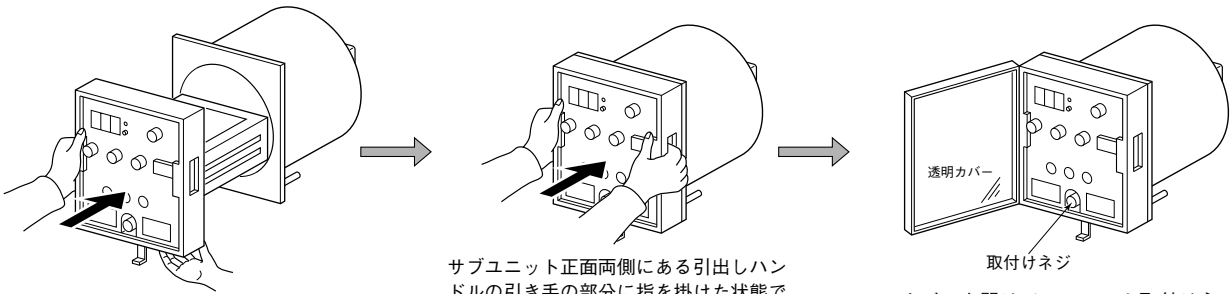



カバーを開けて、ユニット取付けネジを外します。

カバーを閉めて、サブユニット正面両側にある引出しハンドルの引き手の部分に指を掛けた状態で手前方向に引き抜いてください。

サブユニット下部フレームを支え、引出します。

図14-2　サブユニット引出し手順



サブユニット下部フレームを支え、収納レールに沿ってサブユニットをケースに入れます。

サブユニット正面両側にある引出しハンドルの引き手の部分に指を掛けた状態で水平方向に差し込んでください。

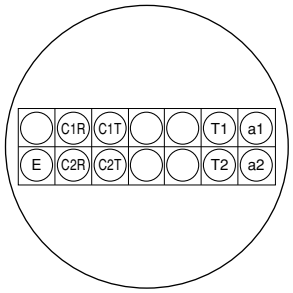
（注）ハンドル頭部以外を押さないようにしてください。



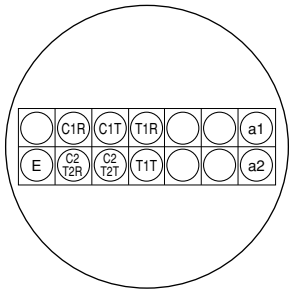

カバーを開けて、ユニット取付けネジを閉めます。

図14-3　サブユニットの収納手順

# 端子配列

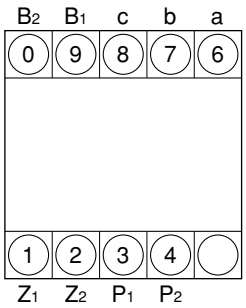



a）MOC-A1V-R/RD（裏面図）

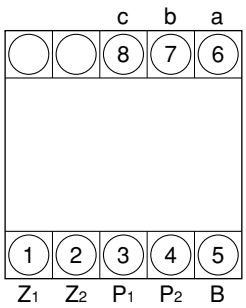



b）MOC-A1T-R/RD（裏面図）

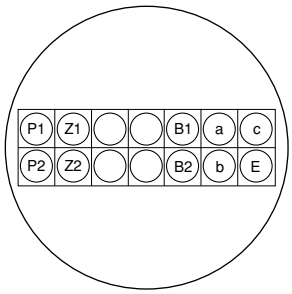
図15-1



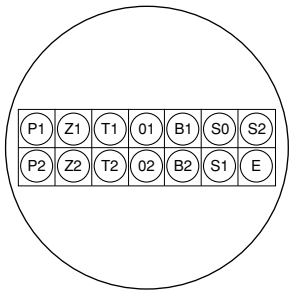

a）MGR-A1V-F（正面図）




b）MGR-A1VB-F（正面図）

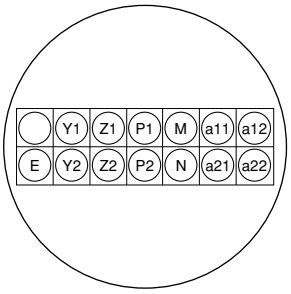



c）MGR-A1V-R/RD（裏面図）

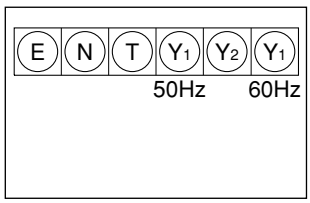



d）MGR-A1T-R（裏面図）

図15-2

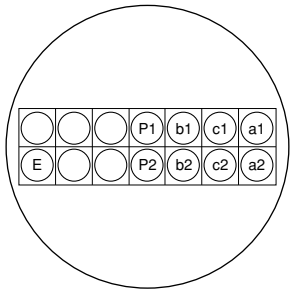



a）MDG-A1V-R/RD（裏面図）



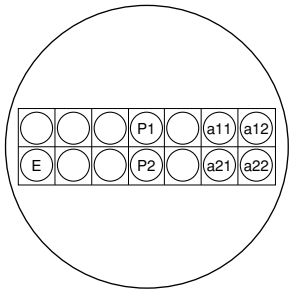

b）MPD-3T（正面図）

図15-3



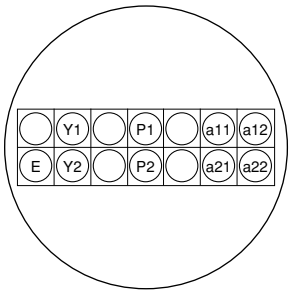

MUV-A1V-R/RD（裏面図）

図15-4



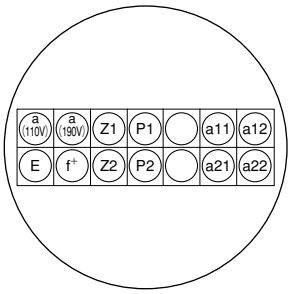

MOV-A1V-R/RD（裏面図）

図15-5



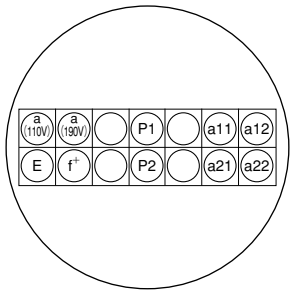

MVG-A1V-R/RD（裏面図）

図15-6



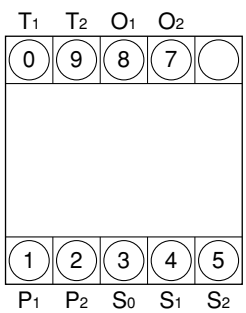

MDG-A2V-R/RD（裏面図）

図15-7




MVG-A2V-R/RD（裏面図）

図15-8




MGX-1（正面図）

図15-9

# 外形および盤穴明寸法

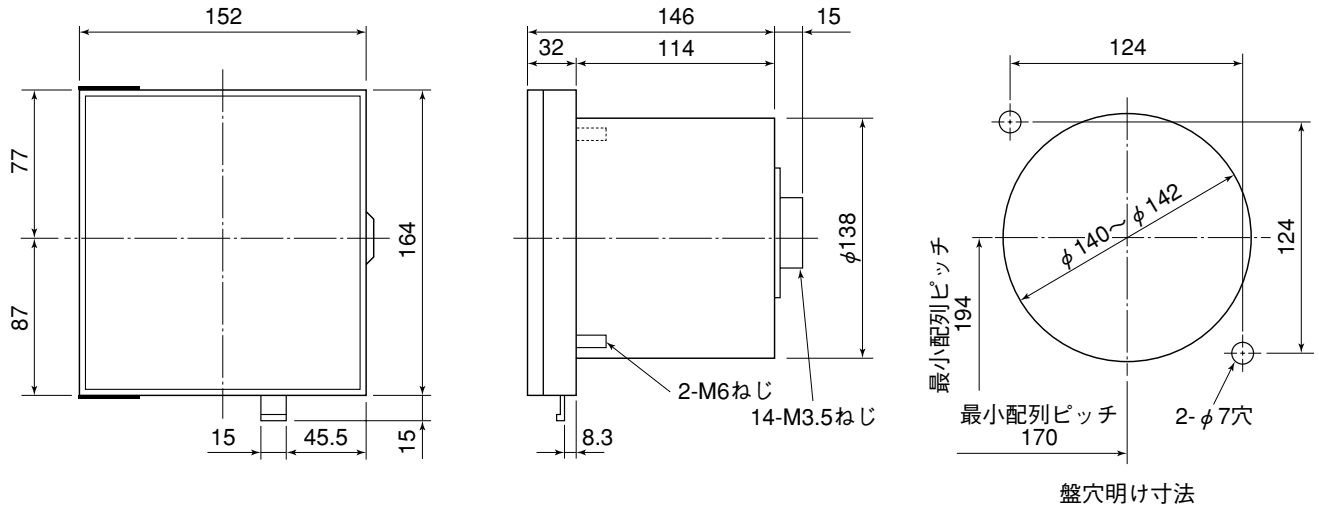



図16-1　MOC、MGR、MDG、MUV、MOV、MVG-□-R形

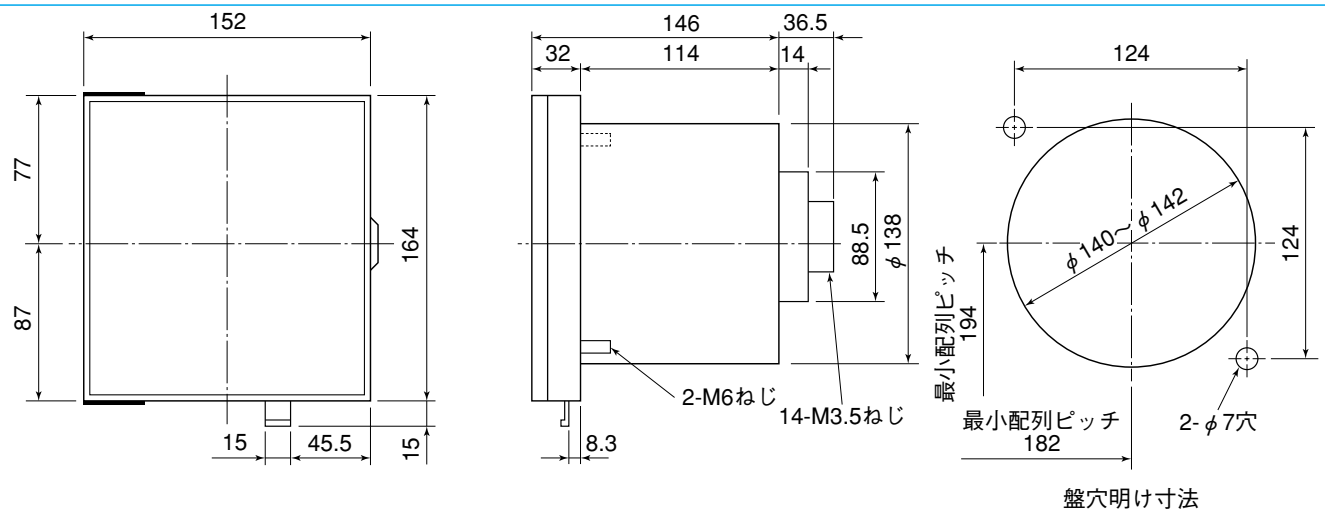



図16-2　MOC、MGR、MDG、MUV、MOV、MVG-□-RD形

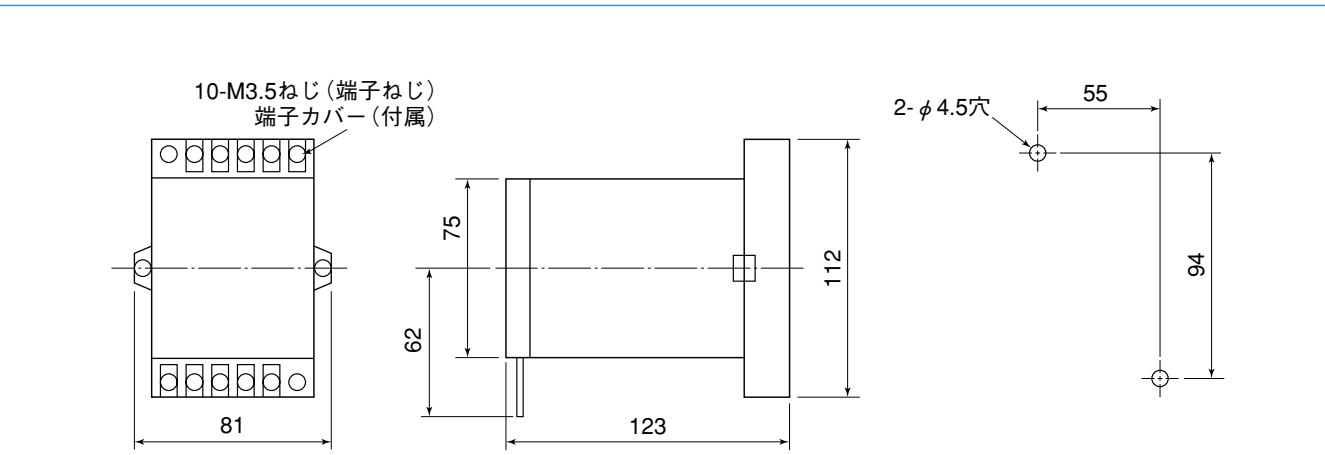
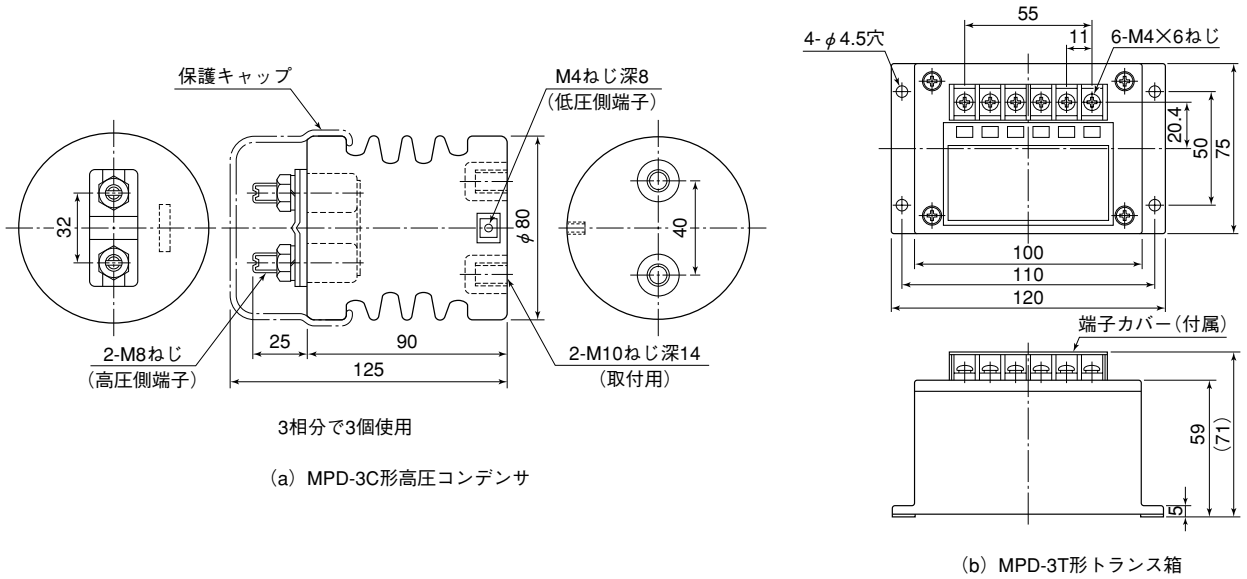



図16-3　MGR-A1V-F、MGR-A1VB-F、MGX-1形

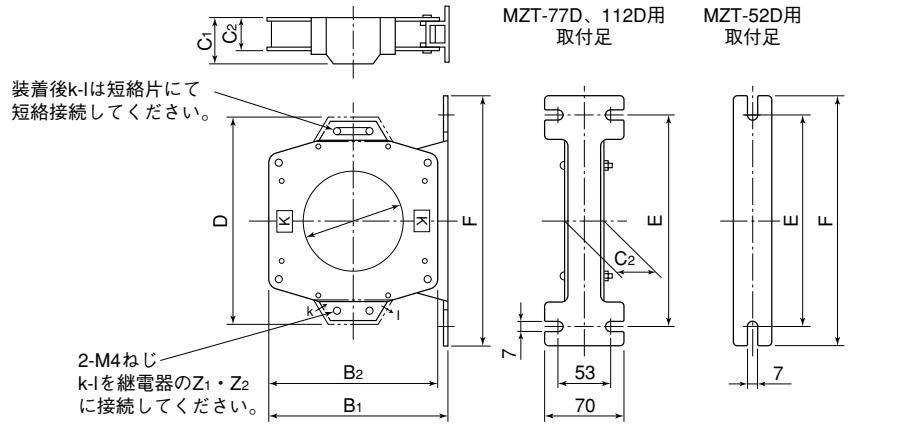



（a）MPD-3C形高圧コンデンサ

（b）MPD-3T形トランス箱

図16-4　MPD-3形

（鉄心分割形）



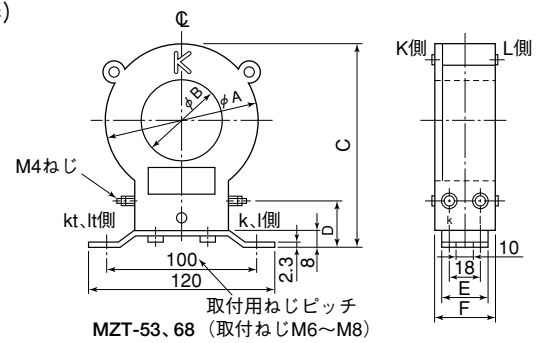

※取付ねじは、M6を使用すること。

寸法表

| 形　名 | 窓　径 | 外　形 | | 厚　さ | | 外　形 | 取付寸法 | 金具外寸 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B1 | B2 | C1 | C2 | D | E | F |
| **MZT-52D** | 52 | 140.5 | 123 | 55 | 36.4 | 159 | 170 | 200 |
| **MZT-77D** | 77 | 157 | 146 | 58.5 | 40 | 185 | 195 | 230 |
| **MZT-112D** | 112 | 200 | 186 | 61 | 43 | 229 | 225 | 260 |

図16-5　MZT形ZCT

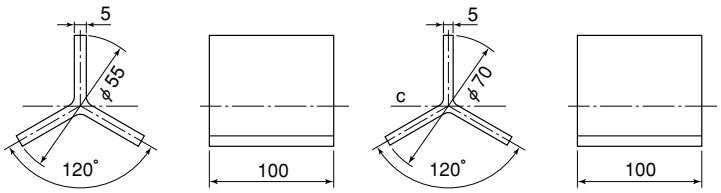
（貫通形）




MZT-53、68（取付ねじM6～M8）

寸法表

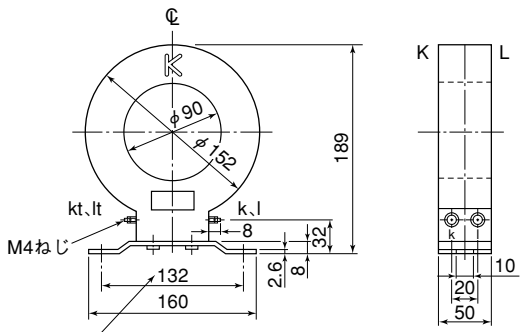
| 形名 | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MZT-53 | 100 | 53 | 130 | 28 | 30 | 38 |
| MZT-68 | 124 | 68 | 158 | 29 | 40 | 40 |



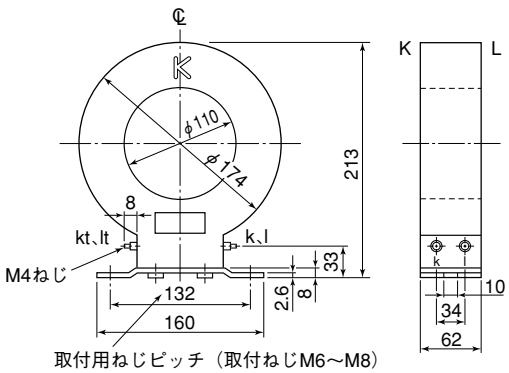

ZCTφ53用　　ZCTφ68用

スペーサ〈一次導体隔壁用〉仕様

| ZCT内径 | 定格1次電流 | 備考 |
|---|---|---|
| φ53mm | 200A | 単心外形寸法18mm以下で適用できます |
| φ68mm | 400A | 単心外形寸法26mm以下で適用できます |

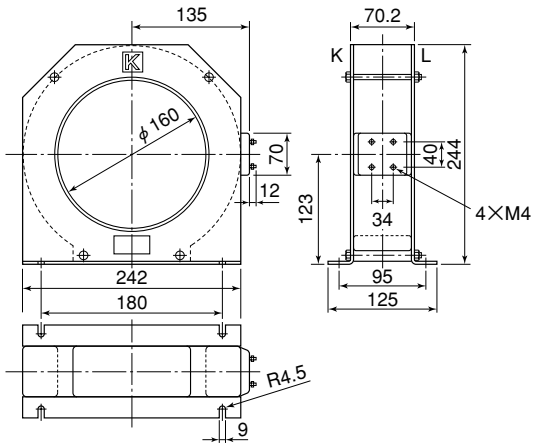



MZT-90

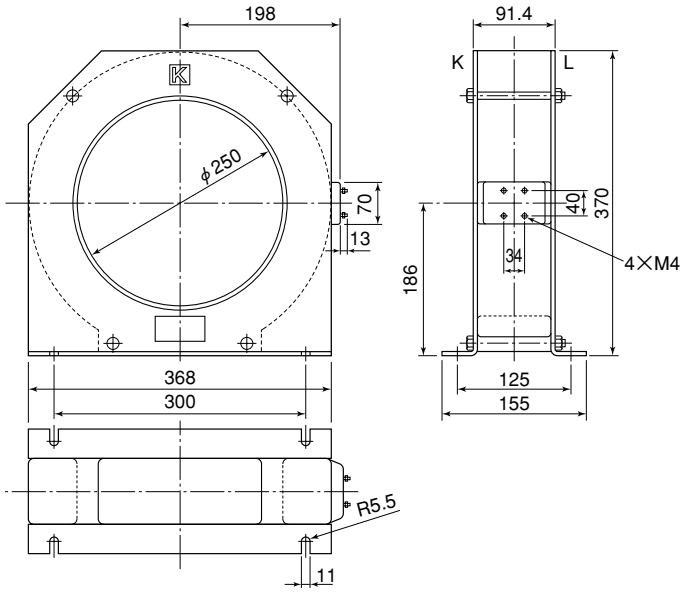



MZT-110

尚、MZT-90とMZT-110用にはスペーサを準備しておりませんのでご了承ください。




MZT-160




MZT-250

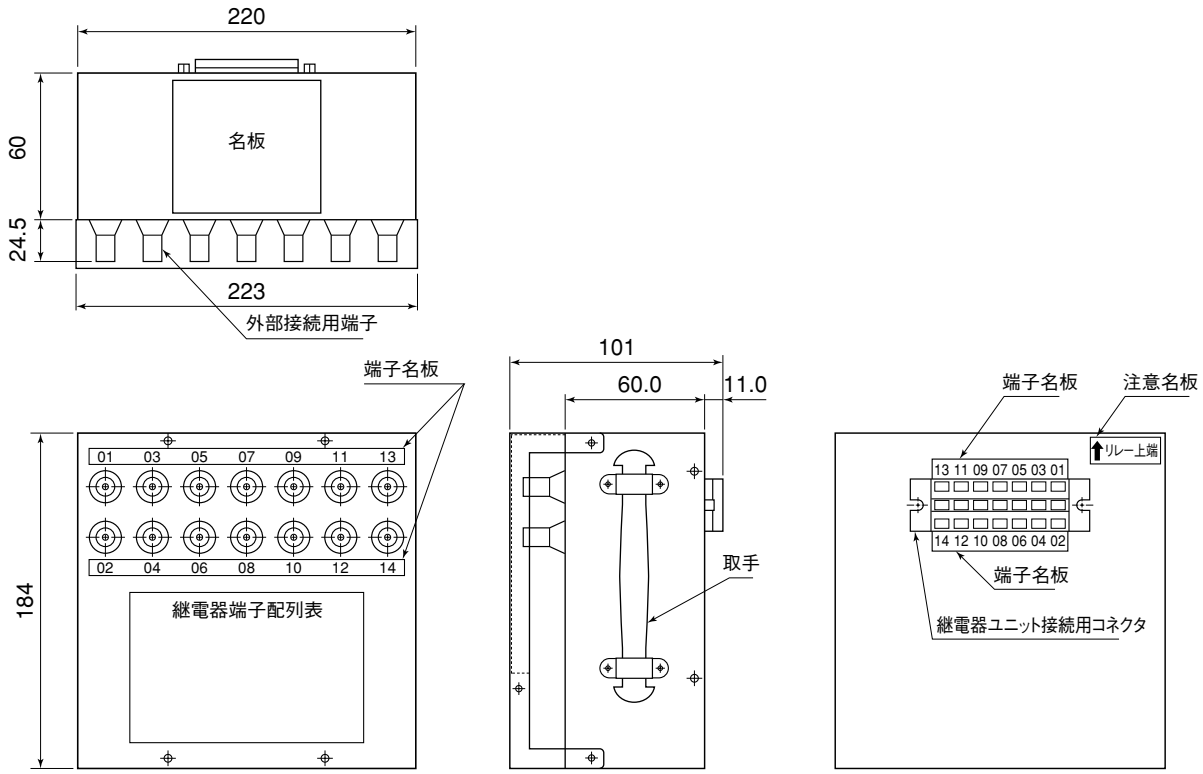
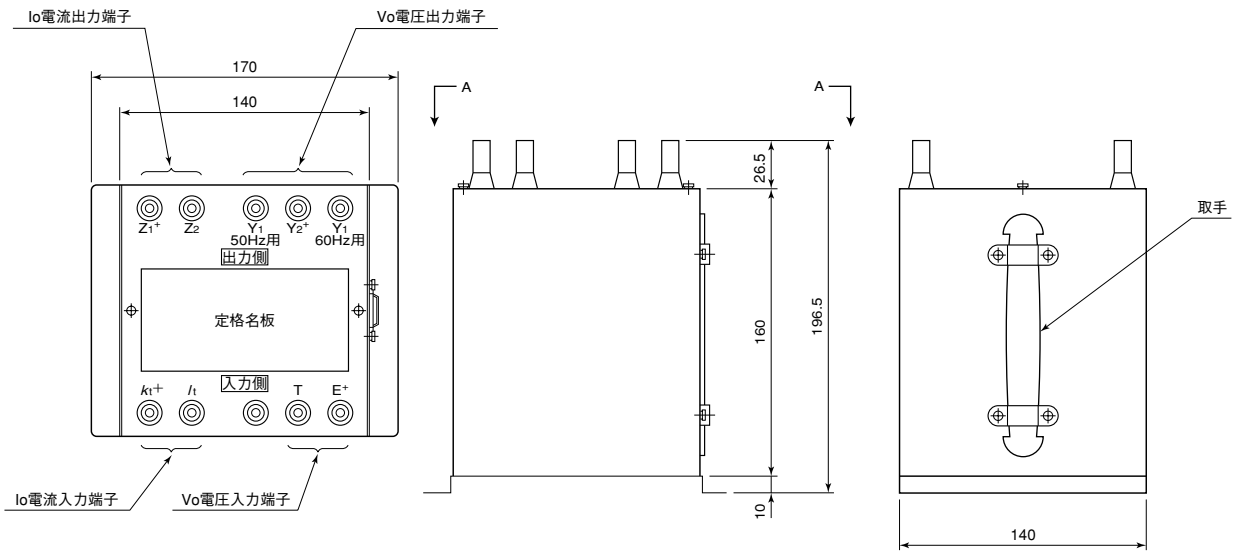



図16-6　RDTT14形




A-A面図

図16-7　MDX-A形

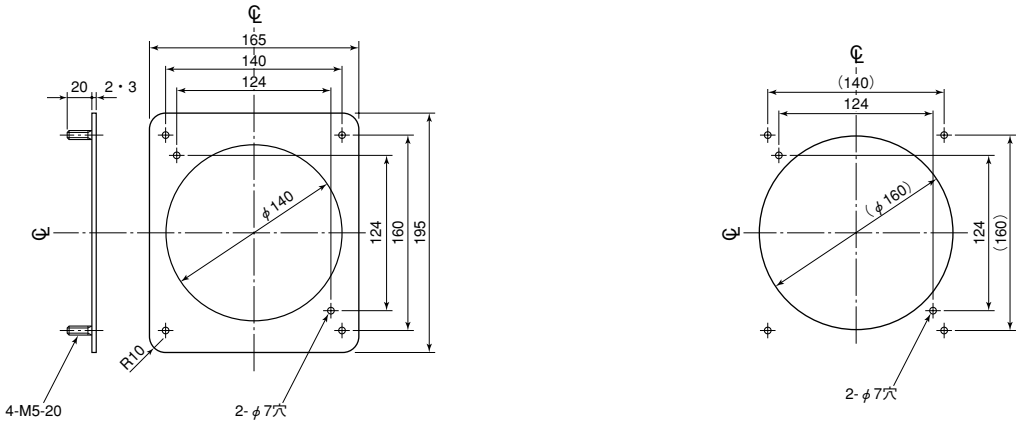
# アダプタU

即納品（CO-4-R形シリーズ、COT-6、6I-R形およびLOE-2、3、4、41-R形シリーズおよびMDG-1V-R形）を現行品（MOC-R形シリーズ、MDG-R形シリーズ、MGR-R形シリーズ）に取替える際、形状が小形になっていますので、下記のアダプタUが必要です。

1.形式

| 名　称 | 形　番 | 備　考 |
|---|---|---|
| アダプタU | P1632 | 新形リレー（MOC、MDG、MGR）を使用する際、盤穴が従来の形状で穴明けされているとき使用する。 |

※塗装色：7.5BG6／1.5（標準）




a）外形図　　b）盤加工図

図16-8　アダプタU外形図と盤加工図

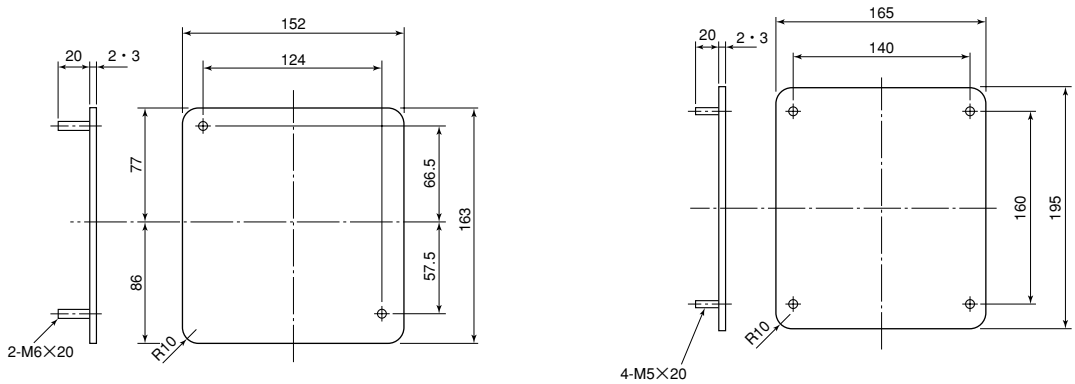
# アダプタW・X

誘導円板形CO-6-R形、CO-4-R形シリーズおよびMOC-1、2-R形シリーズを静止形MOC-Aシリーズに取替える際、MOC-A形が2要素収納品のため、1台分の盤穴が不要となります。その盲カバーとして、アダプタW、Xが必要です。

1.形式

| 名称 | 形番 | 備考 |
|---|---|---|
| アダプタW | P1634 | 静止形MOC-Aシリーズを使用する際、既設品がMOC-1、2-R形シリーズの場合に、盲カバーとして使用する。 |
| アダプタX | P1635 | 静止形MOC-Aシリーズを使用する際、既設品がCO-6-R形、CO-4-R形シリーズの場合に、盲カバーとして使用する。 |

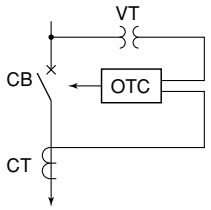
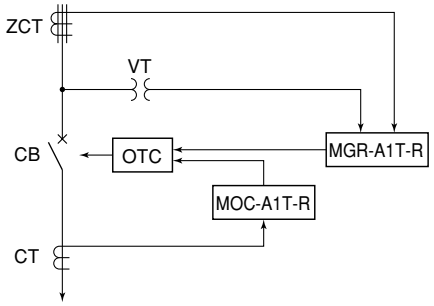
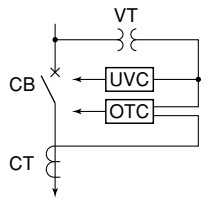
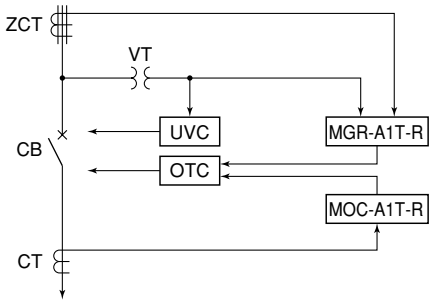
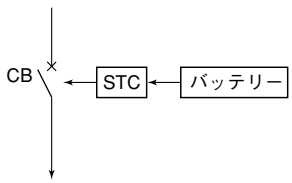
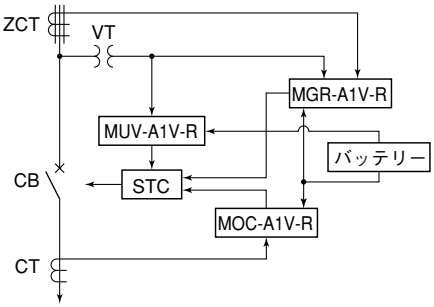
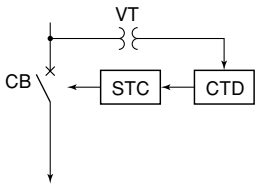
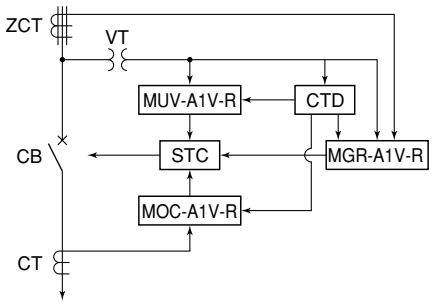
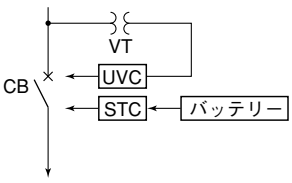
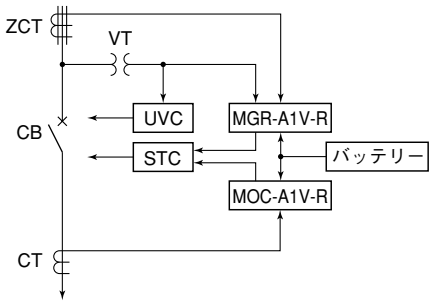
※塗装色：7.5BG6／1.5（標準）




a）アダプタW　　b）アダプタX

図16-9　アダプタW・X外形図

# 保護継電器と遮断器の組合せ(具体例)

| No. | 遮断器の引外し装置と必要な電源装置 | 保護対象 事故現象 | 保護対象 組合せ保護継電器とVT.CT. | 保護回路例 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 電流引外し（OTC）を使用<br>[CTを使って5Aを供給する。<br>VTを使ってAC100／110Vを供給する。]<br>  | 過負荷<br>短　絡 | MOC-A1T-R　1台 |  |
| | | 地　絡 | MGR-A1T-R　1台<br>[地絡方向の場合<br>MDG-A1V-R　1台<br>MGX-1　1台] | |
| | | 無電圧 | ー | |
| | | | VT　1台<br>CT　2台 | |
| 2 | 電流引外し（OTC）と不足電圧引外し（UVC）を使用。<br>[CTを使って5Aを供給しVTを使ってAC100／110Vを供給する。]<br>  | 過負荷<br>短　絡 | MOC-A1T-R　1台 |  |
| | | 地　絡 | MGR-A1T-R　1台<br>[地絡方向の場合<br>MDG-A1V-R　1台<br>MGX-1　1台] | |
| | | 無電圧 | UVCにて検出トリップ | |
| | | | VT　1台<br>CT　2台 | |
| 3 | 直流電圧引外し（STC）を使用。<br>[バッテリーを使ってDC100/110Vを供給する。]<br>  | 過負荷<br>短　絡 | MOC-A1V-R　1台 |  |
| | | 地　絡 | MGR-A1V-R　1台<br>[地絡方向の場合<br>MDG-A1V-R　1台] | |
| | | 無電圧 | MUV-A1V-R　1台 | |
| | | | VT　1台<br>CT　2台 | |
| 4 | コンデンサ引外し(CTD+STC)を使用。<br>[VTを使ってAC100／110Vを供給しCTDでDCに変換する。]<br>  | 過負荷<br>短　絡 | MOC-A1V-R　1台 |  |
| | | 地　絡 | MGR-A1V-R　1台<br>[地絡方向の場合<br>MDG-A1V-R　1台] | |
| | | 無電圧 | MUV-A1V-R　1台 | |
| | | | VT　1台<br>CT　2台 | |
| 5 | 直流電圧引外し（STC）と不足電圧引外し（UVC）を使用。<br>[バッテリでDC100/110Vを供給しVTを使ってAC100/110Vを供給する。]<br>  | 過負荷<br>短　絡 | MOC-A1V-R　1台 |  |
| | | 地　絡 | MGR-A1V-R　1台<br>[地絡方向の場合<br>MDG-A1V-R　1台] | |
| | | 無電圧 | UVCコイルにて検出トリップ | |
| | | | VT　1台<br>CT　2台 | |

# 過電流継電器と遮断器と変流器の組合せ

キュービクル式高圧受電設備に使用するモールド形計器用変流器の規格（JIS C 1731-1988）改正により、新たな仕様が規定されました。これに伴い、弊社にて過電流継電器・遮断器・変流器の組合せ試験を種々実施し、信頼性の高い経済的な組合せ一覧表を下記通り作成しましたので参照ください。

## 1.組合せ適用条件

電流引外し方式による遮断器・過電流継電器・変流器の組合せ形名および変流器の適用負担（継電器・計器・ケーブル等の負担合計）を示します。

**電流引外し方式（変流器二次電流引外し方式）の場合**

| 組合せ機器の形式（弊社製） | | | | | 変流器の適用負担（VA） |
|---|---|---|---|---|---|
| 遮断器 | 過電流継電器 | 変流器 | | | |
| | | 定格負担 | 形　名 | 一次電流 | |
| VF-8□H-D/DG形<br>VF-13□H-D/DG形<br>（電流引外し装置付） | 静止形<br>MOC-A1T-R形 | 10VA | CD-10ANA<br>CD-10CNA | 20A（注1） | 9～10（注2） |
| | | | CD-10ANA<br>CD-10CNA | 30A～200A（注1） | 7～10（注2） |
| | | 25VA | CD-25ANA<br>CD-25CNA | 20A（注1） | 22～25（注2） |
| | | | CD-25ANA<br>CD-25CNA | 30、40A（注1） | 18～25（注2） |
| | | | CD-25ANA<br>CD-25CNA | 50～200A | 10～25 |
| | | 40VA | CD-40ANA<br>CD-40CNA | 20～200A | 25～40 |

注）1.変流器の一次電流が小さいため、コンデンサ引外し方式を推奨致します。
2.使用負担が、適用負担より小さくなる場合は、別売のT-100L形負担調整器（2、4、6、8VAの調整が可能）（弊社福山製作所製）をご利用ください。

●電流引外し方式（変流器二次電流引外し方式）の組合せ性能

上表の組合せ適用条件で使用した場合には、事故発生後の復電を考慮して2回の事故電流（短絡電流レベル）の遮断が可能です。

変流器二次電流引外し方式は、継電器の瞬時要素で事故電流を遮断した場合に継電器のb接点に通電する変流器二次回路の大電流を開路して、遮断器を引外す方式ですので、b接点に損傷を受けることがあります。特に一次電流が小さい変流器や定格負担と大きく異なる小さな負担で使用する時に厳しくなります。

そのために変流器の負担を上表の適用負担内で使用することが必要です。

●電圧引外し方式（コンデンサ引外し方式）の組合せ性能

遮断器の引外し方式を電圧引外し方式（コンデンサ引外し方式）で行うことにより、過電流継電器に対する信頼性が向上します。変流器の適用負担は、当社品との組合せにて10VA定格品では5～10VA、25VA定格品では10～25VAです。

## 2.保守・点検の必要性

●短絡事故が発生した時には、変流器の二次回路に大電流が流れます。従って変流器の二次回路に接続している計器類は、事故後の再使用に際しては、充分な点検をしてください。

●変流器二次電流引外し方式の場合は、過電流継電器のb接点を確実に点検する必要があります。特に変流器の定格一次電流が20Aの場合、1回の短絡事故電流遮断でも点検することが重要です。

# 保護機能の信頼性向上について

保護継電器に搭載されている部品は有寿命品であり、用途、経年、使用環境や部品単体性能の差異により劣化進行の度合いが異なります。
弊社では更新推奨時期が15年以上となるよう製品設計しておりますが、上記よりこれらの年数に到達することなく搭載部品等の不良が発生する場合がございます。
条件により意図しない状況でリレーが動作・不動作となることを回避するため、設備の重要度に応じて、継電器の常時自己監視状態の警報出力接点を搭載している製品による監視や保護機能の2重化等の対策を推奨いたします。

# 更新推奨時期

一般的に使用開始後、15年を目処に計画的更新をおすすめいたします。
更新推奨時期については、『(社) 日本電機工業会発行 JEM TR-156 保護継電器の保守点検指針』に記載があり、機能及び性能に対する製造業者の保証値ではなく、通常の環境下で、通常の保守・点検を行って使用した場合に、機器構成材の老朽化などによって、新品と交換したほうが経済性を含めて一般的に有利と考えられる時期となっています。
また更新に際しては、変成器等の周辺機器も合わせて更新されることを推奨します。

# 保守・点検

⑴継電器は適切な定期点検と保守があってはじめて満足すべき性能を発揮します。点検は使用開始後約1カ月に1回、それ以降は少なくとも1～2年に1回は行ってください。
⑵導電部分の締付部のゆるみは異常発熱の原因になりますから端子部の締付けやタップ栓がゆるんでいないかを調べてください。
⑶電流引外し方式の過電流継電器に於いて瞬時要素が動作する電流が印加された後では運用に際し、継電器内蔵のb接点間に導通があることをテスターで確認ください。
⑷ディジタル形Aシリーズ継電器は正常運用時にはRUN表示のLEDが点灯しておりますので日常点検等で確認してください。
なお、MOC-Aリレーの場合には入力電流が0.5A以上必要となります。
⑸主回路に接続されているCT、VT等の2次側のアースが改造工事時等に外されていないかチェックしてください。
⑹MGR、MDG形継電器に使用されているZCT1次導体およびスペーサ等に異常はないかチェックしてください。

# 三菱高圧受電用保護継電器の新旧形名変遷表

自家用高圧受電設備に使用されている三菱保護継電器の形名変遷を下記に示します。
更新時における既設品からの現行品への切替え、切替え時の機種選定手段の一つとしてご利用ください。
尚、□の部分が現行品です。詳細仕様については、個々の説明書、カタログをご参照ください。

## 1. 過電流継電器（OCR）

| 要素構成 | 製造期間 / 引外し方式 | '63-9～'71-6 | '70-6～'78-12 | '77-10～'83-3 | '81-11～'98-9 | '87-12～'02-3 | '01-10～ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 限時のみ | 電圧引外し（直流） | CO-6-R | CO-4-R | MOC-1-R | MOC-2-R | MOC-E1V-R | MOC-A1V-R |
| | 電流引外し | COT-6-R | COT-4-R | MOC-1T-R | MOC-2T-R | MOC-E1T-R | MOC-A1T-R |
| | 電圧引外し（交流） | COA-6-R | COA-4-R | MOC-1A-R | MOC-2-R | MOC-E1V-R | MOC-A1V-R |
| | 無電圧引外し（交流） | CON-6-R | CON-4-R | MOC-1N-R | | | |
| 限時＋瞬時 | 電圧引外し（直流） | CO-6I-R | CO-4I-R | MOC-1I-R | MOC-2I-R | MOC-E1V-R | MOC-A1V-R |
| | 電流引外し | COT-6I-R | COT-4I-R | MOC-1TI-R | MOC-2TI-R | MOC-E1T-R | MOC-A1T-R |
| | 電圧引外し（交流） | COA-6I-R | COA-4I-R | MOC-1AI-R | MOC-2I-R | MOC-E1V-R | MOC-A1V-R |
| | 無電圧引外し（交流） | CON-6I-R | CON-4I-R | MOC-1NI-R | | | |
| 警報接点付限時のみ | 電圧引外し（直流） | — | — | MOC-1B-R | MOC-2B-R | MOC-E1V-R | MOC-A1V-R |
| | 電圧引外し（交流） | | | MOC-1AB-R | | | |
| 警報接点付限時＋瞬時 | 電圧引外し（直流） | — | — | MOC-1IB-R | MOC-2IB-R | | |
| | 電圧引外し（交流） | | | MOC-1AIB-R | | | |
| 警報接点付 | 電流引外し | — | — | MOC-1T、1TI-R＋MOX-1形補助箱 | MOC-2T、2TI-R＋MOX-1補助箱 | MOC-E1T-R | MOC-A1T-R |

## 2. 地絡継電器（GR、DGR、OVGR）

| 要素構成 | 製造期間 / 引外し方式 | '64-5～'69-9 | '69-6～'71-12 | '71-9～'77-9 | '77-6～'93-3 | '93-4～'02-3 | '01-10～ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 地絡過電流 | 電圧引外し | LOE-2-R　PB634 | LOE-4V-R | LOE-41V-R | MGR-1V-R | MGR-E1V-R | MGR-A1V-R |
| | 電流引外し | LOE-2-R　PB635 | LOE-4C-R | LOE-41C-R | MGR-1C-R | MGR-E1T-R | MGR-A1T-R |
| 地絡過電流（表面取付形） | 電圧引外し | LOE-3　PD831 | LOE-5V | LOE-51V | MGR-1V-P<br>MGR-1V-F<br>MGR-1VB-F | MGR-E1V-F<br>MGR-E1VB-F | MGR-A1V-F<br>MGR-A1VB-F |
| | 電流引外し | LOE-3＋LOT-1　PB832 | — | — | — | | — |
| 地絡方向 | 電圧引外し | — | | | '78-5～'91-12　MDG-1V-R | '91-1～'02-3　MDG-E1V-R | MDG-A1V-R |
| | 電流引外し | | | | MDG-1V-R＋MGX-1形補助箱 | MDG-E1V-R＋MGX-1形補助箱 | MDG-A1V-R＋MGX-1形補助箱 |
| 地絡方向（ＥＶＴ対応） | 電圧引外し | — | | | — | MDG-E2V-R | MDG-A2V-R |
| | 電流引外し | | | | | MDG-E2V-R＋MGX-1形補助箱 | MDG-A2V-R＋MGX-1形補助箱 |
| 地絡過電圧（ＺＶＴ対応） | 電圧引外し | — | | | — | MVG-E2V-R | MVG-A2V-R |
| 地絡過電圧（ＥＶＴ対応） | 電圧引外し | — | | | — | MVG-E2V-R | MVG-A2V-R |
| 組合せ専用機器 | ZCT | TB-S500形□A用 | ZCT-□φ形 | | MZT-□形 | | |
| | ZVT（ZPD） | — | — | | MPD-1 | MPD-2 | MPD-3 |

## 3. 電圧継電器（UVR、OVR）

| 要素構成 | 製造期間 / 引外し方法 | '64-7～'85-12 | '79-1～'94-9 | '89-12～'02-3 | '01-10～ |
|---|---|---|---|---|---|
| 不足電圧 | 電圧引外し（直流） | CV-2-R | MVR-1-R | MUV-E1V-R | MUV-A1V-R |
| | 電圧引外し（交流） | CVA-2-R | MVR-1A-R | | |
| | 無電圧引外し（交流） | CVN-2-R | | | |
| 不足電圧（警報接点付） | 電圧引外し（直流） | — | MVR-1B-R | | |
| | 電圧引外し（交流） | | MVR-1AB-R | | |
| 過電圧 | 電圧引外し（直流） | CV-5-R | MVR-2-R | MOV-E1V-R | MOV-A1V-R |
| | 電圧引外し（交流） | CVA-5-R | MVR-2A-R | | |
| | 無電圧引外し（交流） | CVN5-R | | | |
| 過電圧（警報接点付） | 電圧引外し（直流） | — | MVR-2B-R | | |
| | 電圧引外し（交流） | | MVR-2AB-R | | |

注：製造期間は、工場で生産開始～生産中止を記載していますので販売開始との違いが若干あります。

# 付録

## 保護継電器の耐振性能について

**1. 地震を対象とした耐震性能**

地震に対する耐震性能としては、本カタログに示すJIS C4602-1986がありますが、このカタログに記載の継電器は、次の性能を有しております。

$A = \alpha g \times N \times M$

$= 14.7 m/s^2$

但し $\alpha g$：地表水平加速度＝$2.94 m/s^2$

N：建屋の応答倍率＝2（2階に設置の場合）

M：盤の応答倍率＝2.5

なお、この計算式および数値はJEAG-5003-1980「変電所等における電気設備の耐震対策指針」に準拠しています。

**2. 扉盤取付けの耐振性能**

継電器を扉盤に取付けて使用される場合、扉の開閉時に取扱いによっては、過大な衝撃力（実測によれば588～784$m/s^2$ が観測された事もあります）が発生することがありますので、扉の開閉は、丁寧に行ってください。

## ご注文に際してのお願い

平素は三菱電機製品をご愛用いただき誠にありがとうございます。

さて本カタログに記載された当社製品のご注文をいただくに際しましては、見積書、契約書、本カタログ以外のカタログ、仕様書などに特記事項のない限りは下記内容をご確認いただき、ご承諾の上ご注文ください。

**1. 保証期間**

当社製品の保証期間は、別途両者間で定めない限りは、納入後１年間とします。

**2. 保証範囲**

万一、保証期間中に当社製品に当社側の責による故障や瑕疵が明らかになった場合、必要な交換部品の提供、または瑕疵部分の交換、修理を無償で行わせていただきます。ただし、国内および海外における出張修理が必要な場合は、技術員派遣に要する実費を申し受けます。また、故障ユニットの取替えに伴う現地再調整、試運転は当社責務外とさせていただきます。

ただし、故障や瑕疵が次の項目に該当する場合は、この保証の範囲から除外いたします。

①本カタログ・取扱説明書や仕様書に記載されている以外の取り扱い・条件・環境ならびにご使用による場合。

②故障や瑕疵の原因が購入品および納入品以外の理由による場合。

③ご購入後あるいは納入後に行われた当社側が係わっていない改造または修理が原因の場合。

④ご購入時あるいは契約時に実用化されていた科学・技術では予見することが不可能な現象に起因する場合。

⑤当社製品を貴社の機器に組み込んで使用される際、貴社の機器が業界の通念上備えられている機能、構造などを持っていれば回避できた損害の場合。

⑥当社製品本来の使い方以外の使用による場合。

⑦火災、異常電圧などの不可抗力による外部要因および地震、雷、風水害などの天変地異による場合。

**3. 機会損失、二次損失などへの保証責務の除外**

保証期間の内外を問わず、当社の責に帰すことができない事由から生じた損害、当社製品の故障に起因するお客様での機会損失、逸失利益、当社の予見の有無を問わず特別の事情から生じた損害、二次損害、事故補償、当社製品以外への損傷および、お客様による交換作業、現地機械設備の再調整、立上げ試運転その他の業務に対する補償については、当社は責任を負いかねます。

**4. 製品の適用範囲**

①本カタログ製品を他の製品と組み合わせて使用される場合、貴社が適合すべき規格、法規または規制をご確認ください。また、貴社が使用されるシステム、装置、機械への製品の適合性は、貴社自身でご確認ください。当社は貴社用途に対する当社製品の適合性について責任を負いません。

②本カタログに記載された当社製品は一般工業向けの汎用製品として設計・製造を行っております。

生命維持を目的とした医療機器・装置またはシステム、原子力機器、電力機器、航空宇宙機器、輸送機器（自動車、列車、船舶等）など人命・財産に多大な影響が予想される特殊用途・潜在的な化学汚染あるいは電気的妨害を被る用途または本カタログに記載のない条件や環境に関しましては、使用されないようお願いいたします。もし、貴社責任にて当該特殊用途へのご採用を検討される場合は当社製品の仕様を貴社に了承いただくとともに、必ず事前に当社技術部門にご相談ください。ご相談なく当該特殊用途に採用された場合、本内容にかかわらず、当社は一切の事項について保証せず、責任を負いません。

③本カタログ製品をご使用いただくにあたりましては、万一製品に故障・不具合が発生した場合でも重大な事故に至らない用途であること、および故障・不具合発生時には設備の重要度に応じてバックアップや２重化等を機器外部でシステム的に構築されることをご推奨します。

④本カタログに記載されているアプリケーション事例は参考用ですので、ご採用に際しては機器・装置の機能や安全性をご確認のうえ、ご使用ください。

⑤当社製品が正しく使用されずお客様または第三者に不測の損害が生じることがないよう使用上の禁止事項および注意事項をすべてご理解のうえ守ってください。

**5. 生産中止後の有償修理期間**

①当社が有償にて製品修理を受付けることが出来る期間は、その製品の生産中止後7年間です。（ただし、製造後15年を経過した製品は更新をお願いします）

②生産中止後の製品供給（補用品も含む）はできません。

**6. 仕様の変更**

カタログ、マニュアルもしくは技術資料に記載されている仕様は、お断りなしに変更される場合がありますので、あらかじめご承知おきください。

**7. サービスの範囲**

ご購入品および納入品の価格には、技術者派遣などのサービス費用は含まれておりません。

貴社のご要望がございましたら、当社までご相談ください。

**8. その他**

1～7項に記載の内容は、日本国内での取引および使用を前提としております。

日本以外での取引および使用に関しては、事前に当社にご相談ください。

ご相談なく日本以外での取引及び使用をされた場合には、本内容にかかわらず、当社は一切の事項について保証せず、責任を負いません。

# 安全上のご注意

据付、運転、保守・点検の前に、必ず本書とその他の付属書類をすべて熟読し、正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報、そして注意事項のすべてについて習熟してからご使用ください。ここでは、安全注意事項のランクを「注意」として区別しています。

**⚠注意** 取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合及び物的損害のみの発生が想定される場合。

なお、**⚠注意** に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので、必ず守ってください。

## ⚠注意

1. 輸送に関する事項
   ＊正規な方向で輸送してください。
   ＊過大な衝撃・振動を加えないでください。製品性能及び寿命を低下させるおそれがあります。
2. 保管に関する事項
   ＊保管環境は、下記の条件としてください。製品性能及び寿命を低下させるおそれがあります。
   - 周囲温度　　－20～＋60℃<br>結露・氷結が起こらない状態。
   - 相対湿度　　日平均で30～80%
   - 標高　　2000m以下
   - 異常な振動・衝撃・傾斜・磁界を受けない状態
   - 次の条件にさらされない状態<br>有害な煙・ガス，塩分を含むガス，水滴または蒸気，過度の塵または微粉、<br>爆発性のガスまたは微粉，風雨
3. 据え付け・配線工事に関する事項
   ＊取付及び接続は正しく実施してください。故障，焼損，誤動作、誤不動作のおそれがあります。
   ＊端子接続ネジは確実に締め付けてください。故障，焼損のおそれがあります。
   ネジの締付トルクは下記表をご参照ください。

| 材質 | 呼び径 | トルク基準値 | 許容範囲 | 適用部位 |
|---|---|---|---|---|
| 鉄 | M3.5 | 1.10N･m（11.2kgf･cm） | 0.932～1.27N･m（9.5～12.9kgf･cm） | 裏面端子 |

| 材質 | 呼び径 | トルク基準値 | 許容範囲 | 適用部位 |
|---|---|---|---|---|
| 黄銅 | M4 | 0.961N･m（9.8kgf･cm） | 0.824～1.11N･m（8.4～11.3kgf･cm） | MZT形　2次端子（k、ℓ） |

   ＊接地工事は正しく施工してください。感電，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
   （接地端子のある場合）
   ＊極性を誤りなく接続してください。故障，焼損，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
   （接続端子に極性のある場合）
   ＊相順を誤りなく接続してください。故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
   （接続端子に相順のある場合）
   ＊制御電源，入力等を供給する電源，変成器は適切な容量，定格負担のものをご使用ください。
   誤動作，誤不動作の原因になります。
   ＊施工時に取り外した端子カバー，保護カバー等は必ず元の位置に戻してください。取り外したままにしておくと、点検等で感電の原因になります。（端子カバー，保護カバー等のある場合）
   ＊コネクタ端子は指定のコネクタにより接続してください。故障，焼損のおそれがあります。
   （コネクタ端子のある場合）
4. 使用・操作・整定に関する事項
   ＊使用状態は、下記の条件としてください。製品性能及び寿命を低下させるおそれがあります。
   - 制御電源電圧の変動範囲　　定格電圧の＋10～－15%以内
   - 周波数の変動　　定格周波数の±5%以内

・周囲温度　　0～40℃
　　－20～＋50℃を1日に数時間許容するが、結露・氷結が起こらない状態。
・相対湿度　　日平均で30～80%
・標高　　2000m以下
・異常な振動・衝撃・傾斜・磁界を受けない状態
・次の条件にさらされない状態
　有害な煙・ガス，塩分を含むガス，水滴または蒸気，過度の塵または微粉、
　爆発性のガスまたは微粉，風雨

＊有資格者により、管理・取扱いをおこなってください。感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊取扱い及び保守は、取扱説明書を良く理解してからおこなってください。感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊通電中は、指定以外の構成部品等を取り外さないでください。故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊通電中に内部ユニット引出し操作をする時は、その前に変流器2次回路を必ず短絡してください。変流器2次回路が開放となり、高電圧発生により故障，焼損のおそれがあります。
＊通電中に整定タップ変更及び内部ユニット引出し操作をする時は、その前に外部にてトリップロックを実施してください。誤動作のおそれがあります。
＊定格範囲内でご使用ください。定格範囲外での使用は誤動作または本体故障の原因となります。

5. 保守・点検に関する事項

＊有資格者により、管理，取扱いをおこなってください。感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊取扱および保守は、取扱説明書を良く理解してからおこなってください。
　感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
＊交換は同一形式・定格・仕様のものを使用してください。故障や焼損のおそれがあります。
　その他のものを使用の場合は製造メーカに相談してください。
＊点検時の試験は、下記の条件及び取扱説明書に記載の条件で実施する事を推奨します。

・周囲温度　　20±10℃
・相対湿度　　90%以下
・外部磁界　　80A/m以下
・気圧　　86～106×$10^3$Pa
・取り付け角度　　正規方向±2°
・周波数　　定格周波数±1%
・波形（交流の場合）　　歪率　2%以下

$$歪率=\frac{高調波のみの実効値}{基本波実効値}\times 100（\%）$$

・交流分（直流の場合）　　脈動率　3%以下

$$脈動率=\frac{最大値-最小値}{直流平均値}\times 100（\%）$$

・制御電源電圧　　定格電圧±2%

＊過負荷耐量以上の電圧，電流を通電しないでください。故障，焼損の原因になります。
＊端子等充電部には触らないでください。感電のおそれがあります。
＊通電中は清掃を行わないでください。カバーの汚れがひどく、清掃が必要な場合は水で湿らせたウエスで拭き取ってください。（ウエスは充分に絞ってください）

6. 修理・改造に関する事項

＊修理・改造する場合は、製造メーカに依頼してください。無断で修理・改造（ソフトウェア含む）等したことにより生じた事故については、一切責任を負いません。

7. 廃棄処理に関する事項

＊産業廃棄物処理してください。

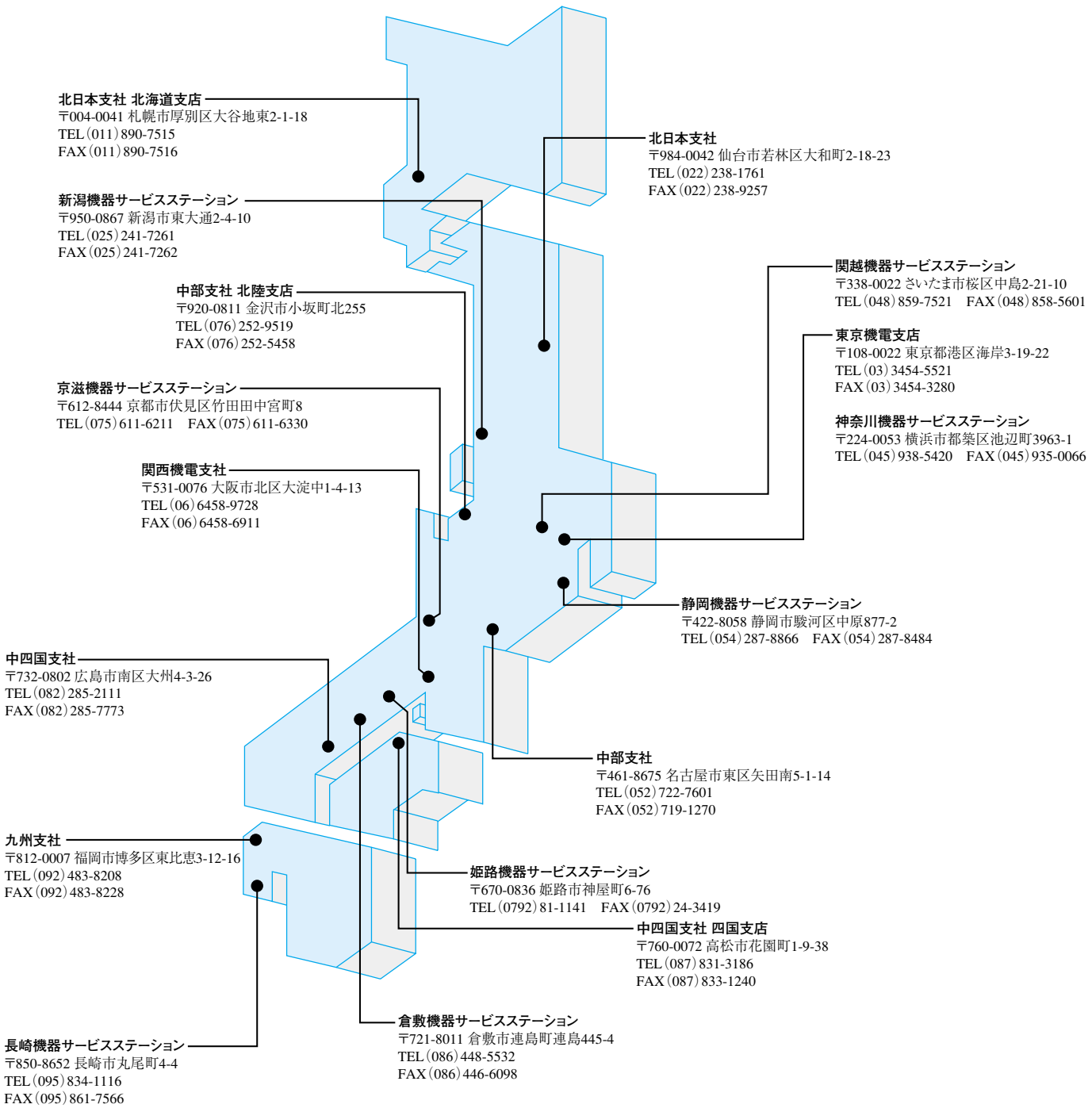
## ■サービスネットワーク（三菱電機システムサービス株式会社）

### ●充実したサービス体制・納入体制

- 充実した販売網とオンラインシステムによるご注文の即日処理。
- 短納期に応じられる全国を網羅した配送システム。

### ●ベテランエンジニアによる技術相談

最寄りの支社・支店・またはサービスセンターにご相談下さい。デスクプランの時から参加させて頂きます。




■MELPRO-Aシリーズに関する技術的なお問い合わせには、右のFAX技術サービスをご利用下さい。

# 三菱保護継電器FAX.技術サービス

年　　月　　日

〈お問い合せ元〉

| | | | |
|---|---|---|---|
| 会社名 | | 所属名 | |
| 住所 | 〒<br>（TEL.　　） | | |
| 氏名 | 様 | FAX.番号 | （市外局番　　）<br>ー |

⇔

三菱電機株式会社
系統変電システム製作所

担当：

| | |
|---|---|
| FAX | 078-996-7074 |

〈ご質問内容〉

件名

添付資料（有り，無し），計（　　ページ）

〈回　答〉

添付資料（有り，無し），計（　　ページ）

説明書、カタログ類のご請求は最寄りの営業所へお願いします。

（コピーしてご使用ください）

## 三菱配電制御機器技術情報サービス

H@ISEI web

インターネットによる省エネ・配電制御機器の情報サービスを行っています。

新製品の情報がいち早く入手できます。 **メーリングサービス**

外形図形データや特性曲線データのCADデータが無償でダウンロードできます。 **ダウンロードサービス**

**4大特長** で ますます使いやすく なりました!

**Q&A** 製品・技術に関する質問を インターネットで受付けています。

**情報検索機能** キーワードを入力すればすべての情報 (PDFファイル含む)を検索出来ます。

インターネットにより、三菱電機の配電制御機器の最新かつ詳細な技術情報が入手できます。

| | |
|---|---|
| 情報サービスメニュー | What's New、アナウンスメント、ラウンジ、関連サイト |
| 一　般 | トピックス、新製品&製品情報、カタログ&資料紹介(資料請求)、フェア&セミナ、お問い合わせ窓口 |
| 技　術 | 製品ラインアップ&詳細、規格適合品、Q&A |
| DI-LAND | 用途&使用事例、技術情報、標準外形図、旧形製品情報、取扱説明資料、ダウンロードサービス |

詳細はこちら **http://www.MitsubishiElectric.co.jp/haisei**

三菱電機株式会社 〒100-8310 東京都千代田区丸の内2-7-3(東京ビル)

お問合せは下記へどうぞ

本社機器営業第一部…〒100-8310 東京都千代田区丸の内2-7-3(東京ビル) …… (03) 3218-6660
北海道支社……〒060-8693 札幌市中央区北二条西4丁目1(北海道ビル) …… (011) 212-3789
東北支社……〒980-0011 仙台市青葉区上杉1-17-7(仙台上杉ビル) …… (022) 216-4554
関越支社……〒330-6034 さいたま市中央区新都心11-2(明治安田生命さいたま新都心ビル ランド・アクシス・タワー)… (048) 600-5845
新潟支店……〒950-8504 新潟市中央区東大通2-4-10(日本生命ビル) …… (025) 241-7227
神奈川支社……〒220-8118 横浜市西区みなとみらい2-2-1(横浜ランドマークタワー) …… (045) 224-2625
北陸支社……〒920-0031 金沢市広岡3-1-1(金沢パークビル) …… (076) 233-5501
中部支社……〒450-8522 名古屋市中村区名駅3-28-12(大名古屋ビル) …… (052) 565-3340
関西支社……〒530-8206 大阪市北区堂島2-2-2(近鉄堂島ビル) …… (06) 6347-2871
中国支社……〒730-8657 広島市中区中町7-32(ニッセイ広島ビル) …… (082) 248-5296
四国支社……〒760-8654 高松市寿町1-1-8(日本生命高松駅前ビル) …… (087) 825-0072
九州支社……〒810-8686 福岡市中央区天神2-12-1(天神ビル) …… (092) 721-2243

"MELPRO"は三菱電機(株)の商標です。

**⚠安全上に関するご注意**

●ご使用の前に取り扱い説明書をよくお読みの上正しくお使いください。

技術的なお問合せは、FAXサービスをご利用ください
三菱保護継電器技術FAXサービス宛
FAX　神戸(078)996−7074

K-K06-1-C5715-L 本-0805〈MDOC〉

この印刷物は、2008年5月の発行です。なお、お断りなしに仕様を変更することがありますのでご了承ください。

2008年5月作成